This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at http://books.google.com/

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.
+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.
+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.
+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

GRAD
QH
45
.B93
1799b
v.1
pt.15
BUHR

A 992,744

1817
ARTES VERITAS SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
TUEBOR
CIRCUMSPICE

THE GIFT OF
Frederick M. Gaige

1817
ARTES VERITAS SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
TUEBOR
CIRCUMSPICE

THE GIFT OF
Fr

HISTOIRE NATURELLE.

MATIÈRES GÉNÉRALES.

TOME QUINZIÈME.

HISTOIRE

NATURELLE

PAR BUFFON,

DÉDIÉE AU CITOYEN LACEPEDE,
MEMBRE DE L'INSTITUT NATIONAL.

MATIERES GÉNÉRALES.

TOME QUINZIEME.

A PARIS,

A LA LIBRAIRIE STÉRÉOTYPE
DE P. DIDOT, L'AÎNÉ, GALERIES DU LOUVRE, N° 3,
ET FIRMIN DIDOT, RUE DE THIONVILLE, N° 116.

AN VII. — 1799.

Grad
QH
45
.B93
1799b
v.1
pt.15

Grad/Bohr
gift
Frederick M. Gunj
1-13-2000

HISTOIRE NATURELLE DES MINÉRAUX.

JADE.

Le jade est une pierre talqueuse, qui néanmoins, dans l'état où nous la connoissons, est plus dense [1] et plus dure [2] que le quartz

[1] La pesanteur spécifique du jade-blanc est de 29502; celle du jade verd, de 29660; et du jade olivâtre, de 29829; tandis que celle du quartz le plus pesant n'est que de 26546, et celle de tous les jaspes n'est que de 26 ou 27000. Voyez la Table de M. Brisson.

[2] M. Pott, dans sa *Lithogéognosie*, tome II,

et le jaspe, mais qui me paroît n'avoir acquis cette densité et cette grande dureté que par le moyen du feu. Comme le jade est demi-transparent lorsqu'il est aminci, ce caractère l'éloigne moins des quartz que des jaspes, qui tous sont pleinement opaques, et l'on ne doit pas attribuer l'excès de sa densité sur celle du quartz, aux parties métalliques dont on pourroit supposer qu'il seroit imprégné; car le jade blanc, auquel le mélange du métal n'a pas donné de couleur, pèse autant que les jades colorés de verd et d'olivâtre, et tous pèsent spécifiquement plus que le quartz; il n'y a donc que le mélange du schorl qui auroit pu produire cette augmentation de densité: mais, dans cette supposition, le jade auroit acquis par ce mélange du schorl un certain degré de fusibilité, et cependant M. Darcet, qui a fait l'analyse chimique du

dit expressément que *le jade ne fait point feu contre l'acier;* mais je puis assurer qu'ayant fait cette épreuve sur du jade verd et du jade blanc, il m'a paru que ces pierres étinceloient autant qu'aucune autre pierre vitreuse : il est vrai que, connoissant leur grande dureté, je me suis servi de limes au lieu d'acier pour les choquer et en tirer des étincelles.

jade, n'a pas observé cette fusibilité; il dit seulement que le jade contient du quartz, qu'il prend au feu encore plus de dureté qu'il n'en avoit auparavant, qu'il y change de couleur, et que de verd ou verdâtre il devient jaune ou jaunâtre : mais M. Demeste assure que le jade se boursoufle à un feu violent, et qu'il se vitrifie sans aucun intermède. Ces faits paroissent opposés, et néanmoins peuvent se concilier : il est certain que le jade, quoique très-dur, se durcit encore au feu; et cette propriété le rapproche déja des serpentines et autres pierres talqueuses, qui deviennent d'autant plus dures qu'elles sont plus violemment chauffées; et comme il y a des ardoises et des schistes dont la densité approche assez de celle du jade *, on pourroit imaginer que le fond de la substance de cette pierre est un schiste qui, ayant été pénétré d'une forte quantité de suc quartzeux, a acquis cette demi-transparence, et pris autant et plus de dureté que le quartz même; et si le jade se fond et se vitrifie sans intermède, comme le dit M. Demeste, on pourroit croire

* La pesanteur spécifique du schiste qui couvre les bancs d'ardoise, est de 28276.

aussi qu'il est entré du schorl dans sa composition, et que c'est par ce mélange qu'il a acquis sa densité et sa fusibilité.

Néanmoins le poli terne, gras et savonneux de tous les jades, ainsi que leur endurcissement au feu, indiquent évidemment que leur substance n'est composée que d'une matière talqueuse, dont ces deux qualités sont les principaux caractères; et les deux autres propriétés par lesquelles on seroit en droit de juger de la nature du jade, c'est-à-dire, sa dureté et sa densité, pourroient bien ne lui avoir pas été données par la Nature, mais imprimées par le secours de l'art, et principalement par l'action du feu, d'autant que jusqu'ici l'on n'a pas vu des jades dans leurs carrières ni même en masses brutes, et qu'on ne les connoît qu'en morceaux travaillés. D'ailleurs le jade n'est pas, comme les autres produits de la Nature, universellement répandu; je ne sache pas qu'il y en ait en Europe; le jade blanc vient de la Chine, le verd de l'Indostan, et l'olivâtre de l'Amérique méridionale: nous ne connoissons que ces trois sortes de jades, qui, quoique produits ou travaillés dans des régions si éloi-

gnées les unes des autres, ne diffèrent néanmoins que par les couleurs; il s'en trouve de même dans quelques autres contrées des deux Indes *, mais toujours en morceaux isolés et travaillés. Cela seul suffiroit pour nous faire soupçonner que cette matière, telle que nous la connoissons, n'est pas un produit immédiat de la Nature, et je me persuade que ce n'est qu'après l'avoir travaillée qu'on lui a donné, par le moyen du feu, sa très-grande dureté; car de toutes les pierres vitreuses le jade est la plus dure, les meilleures limes ne l'entament pas, et l'on prétend qu'on ne peut le travailler qu'avec la poudre de diamant: néanmoins les anciens Américains en avoient fait des haches, et sans doute ils ne s'étoient pas servis de poudre de diamant pour donner au jade cette forme tranchante et régulière. J'ai vu plusieurs de ces haches de jade olivâtre de différente grandeur; j'en ai vu d'autres morceaux tra-

* On nous assure qu'il y a du jade verd à Sumatra, et M. de la Condamine dit qu'on trouve du jade olivâtre sur les côtes de la mer du Sud au Pérou, aussi-bien que sur les terres voisines de la rivière des Amazones.

vaillés en forme de cylindre et percés d'un bout à l'autre, ce qui suppose l'action d'un instrument plus dur que la pierre : or les Américains n'avoient aucun outil de fer, et ceux de notre acier ne peuvent percer le jade dans l'état où nous le connoissons; on doit donc penser qu'au sortir de la terre le jade est moins dur que quand il a perdu toute son humidité par le desséchement à l'air, et que c'est dans cet état humidé que les sauvages de l'Amérique l'ont travaillé. On fait dans l'Indostan des tasses et d'autres vases de jade verd ; à la Chine on sculpte en magots le jade blanc, l'on en fait aussi des manches de sabre, et par-tout ces pierres ouvragées sont à bas prix : il est donc certain qu'on a trouvé les moyens de creuser, figurer et graver le jade avec peu de travail, et sans se servir de poudre de diamant.

Le jade verd n'a pas plus de valeur réelle que le jade blanc, et il n'est estimé que par des propriétés imaginaires, comme de préserver ou guérir de la pierre, de la gravelle, etc; ce qui lui a fait donner le nom de *pierre néphrétique*. Il seroit difficile de deviner sur quel fondement les Orientaux et les Améri-

cains se sont également, et sans communication, infatués de l'idée des vertus médicinales de cette pierre : ce préjugé s'est étendu en Europe, et subsiste encore dans la tête de plusieurs personnes ; car on m'a demandé souvent à emprunter quelques unes de ces pierres vertes pour les appliquer, comme amulettes, sur l'estomac et sur les reins ; on les taille même en petites plaques un peu courbées, pour les rendre plus propres à cet usage.

Les plus grands morceaux de jade que j'aie vus, n'avoient que neuf ou dix pouces de longueur, et tous, grands et petits, ont été taillés et figurés. Au reste, nous n'avons aucune connoissance précise sur les matières dont le jade est environné dans le sein de la terre, et nous ignorons quelle peut être la forme qu'il affecte de préférence. Nous ne pouvons donc qu'exhorter les voyageurs éclairés à observer cette pierre dans le lieu de sa formation : ces observations nous fourniroient plus de lumières que l'analyse chimique sur son origine et sa composition.

En attendant ce supplément à nos connoissances, je crois qu'on peut présumer avec

fondement que le jade, tel que nous le connoissons, est autant un produit de l'art que de la Nature; que quand les sauvages l'ont travaillé, percé et figuré, c'étoit une matière tendre, qui n'a acquis sa grande dureté et sa pleine densité que par l'action du feu auquel ils ont exposé leurs haches et les autres morceaux qu'ils avoient percés ou gravés dans leur état de mollesse ou de moindre dureté. J'appuie cette présomption sur plusieurs raisons et sur quelques faits. 1°. J'ai vu une petite hache de jade olivâtre, d'environ quatre pouces de longueur sur deux pouces et demi de largeur, et un pouce d'épaisseur à la base, venant des terres voisines de la rivière des Amazones, et cette hache n'avoit pas à beaucoup près la dureté des autres haches de jade; on pouvoit l'entamer au couteau, et, dans cet état, elle n'auroit pu servir à l'usage auquel sa forme de hache démontroit qu'elle étoit destinée: je suis persuadé qu'il ne lui manquoit que d'avoir été chauffée, et que par la seule action du feu elle seroit devenue aussi dure que les autres morceaux de jade qui ont la même forme; les expériences de M. Darcet confirment

cette présomption, puisqu'il a reconnu qu'on augmente encore la dureté du jade en le chauffant.

2°. Le poli gras et savonneux du jade indique que sa substance est imprégnée de molécules talqueuses qui lui donnent cette douceur au toucher, et ceci se confirme par un second rapport entre le jade et les pierres talqueuses, telles que les serpentines et pierres ollaires, qui toutes sont molles dans leurs carrières, et qui prennent à l'air, et sur-tout au feu, un grand degré de dureté.

3°. Comme le jade se fond, suivant M. Demeste, à un feu violent, et que les micas et le talc peuvent s'y fondre de même et sans intermède, je serois porté à croire que cette pierre pourroit n'être composée que de quartz mêlé d'une assez grande quantité de mica ou de talc pour devenir fusible, ou que si le seul mélange du talc ne peut produire cette fusibilité du jade, on doit encore y supposer une certaine quantité de schorl qui auroit augmenté sa densité et sa fusibilité.

Enfin nous nous rapprocherons de l'ordre de la Nature, autant qu'il est possible, en

regardant le jade comme une matière mixte, et formant la nuance entre les pierres quartzeuses et les pierres micacées ou talqueuses dont nous allons traiter.

SERPENTINES.

Ce nom de *serpentine* vient de la variété des petites taches que ces pierres présentent lorsqu'elles sont polies, et qui sont assez semblables aux taches de la peau d'un serpent : la plupart de ces pierres sont pleinement opaques ; mais il s'en trouve aussi qui ont naturellement une demi-transparence, ou qui la prennent lorsqu'elles sont amincies. Ces serpentines demi-transparentes ont plus de dureté que les autres, et ce sont celles qui approchent le plus du jade par ces deux caractères de demi-transparence et de dureté ; d'ailleurs elles diffèrent des autres serpentines, et ressemblent encore au jade olivâtre par leur couleur verdâtre, uniforme, sans taches et sans mélange d'autres couleurs, tandis qu'il y a des taches en grand nombre et de couleurs diverses dans toutes les serpentines opaques. Celles qui sont demi-transparentes, étant plus dures que les autres, reçoivent un beau poli, mais toujours un peu

gras comme celui du jade; elles sont assez rares, et les naturalistes qui ont eu occasion de les observer, en distinguent deux sortes, toutes deux à demi transparentes lorsqu'elles sont réduites à une petite épaisseur : l'une paroît composée de filamens réunis les uns contre les autres, et présente une cassure fibreuse; on l'a trouvée en Saxe près de Zœblitz, où elle a été nommée *pierre néphrétique*, à cause de sa grande ressemblance avec le jade verdâtre qui porte aussi ce nom : l'autre se trouve en Suède, et ne présente pas de fibres, mais des grains dans sa cassure.

Les serpentines opaques et tachées sont bien plus communes que ces serpentines demi-transparentes, de couleur uniforme; presque toutes sont au contraire marquetées ou veinées et variées de couleurs différentes; elles ont des taches de blanc, de gris, de noir, de brun, de verd et de rougeâtre : quoique plus tendres que les premières, et même moins dures que le marbre, elles se polissent assez bien; et comme elles ne font aucune effervescence avec les acides, on les distingue aisément des beaux marbres avec lesquels on pourroit les confondre par la res-

semblance des couleurs et par leur poli. D'ailleurs, loin de se calciner au feu comme le marbre, toutes les serpentines s'y durcissent et y résistent même plus qu'aucune autre pierre vitreuse ou calcaire; on peut en faire des creusets comme l'on en fait avec la molybdène, qui, quoique moins dure que les serpentines, est, au fond, de la même essence, ainsi que toutes les autres stéatites.

« A deux lieues de la ville de Grenade, dit « M. Bowles, se trouve la fameuse carrière « de serpentine, de laquelle on a tiré les « belles colonnes pour les salons de Madrid, « et plusieurs autres morceaux qui ornent le « palais du roi. Cette serpentine prend un « très-beau poli. »

Nous ne connoissons point de semblables carrières en France; cependant M. Guettard a observé que les rivières de Cervières et de Guil en Dauphiné entraînent d'assez gros morceaux de serpentine, et qu'il s'en trouve même dans la vallée de Souliers, ainsi que dans plusieurs autres endroits de cette province : on en voit de petites colonnes dans l'église des Carmélites à Lyon.

En Italie, les plus grands morceaux de

serpentine que l'on connoisse, sont deux colonnes dans l'église de Saint-Laurent à Rome. La pierre appelée *gabro* par les Florentins est une sorte de serpentine. « Il y a, dit « M. Faujas de Saint-Fond, des gabros ver-« dâtres ou jaunâtres avec des taches d'un « verd plus ou moins foncé ; d'autres sont « chargés de taches rougeâtres demi-transpa-« rentes, sur un fond verdâtre : on remarque « dans plusieurs gabros des micas de diffé-« rentes couleurs... J'ai dans ma collection un « très-beau gabro d'Italie, d'une consistance « dure, d'un poli gras, mais très-éclatant, « mêlé de diverses nuances d'un rouge très-« vif sur un fond noir-verdâtre, dans lequel « on voit de petites lames de mica traverser « le verd ». Cette pierre est si commune aux environs de Florence, que l'on s'en sert pour paver les rues, comme pour orner les maisons et les églises ; il y en a de très-beaux morceaux dans celle des Chartreux à trois milles de Florence.

En comparant les densités du talc avec celles des micas et des serpentines, nous verrons, 1°. qu'il n'y a que les micas noirs et la serpentine fibreuse dont la pesanteur spéci-

fique soit plus grande que celle du talc [1]; 2°. que tous les autres micas sont un peu moins denses que le talc [2]; 3°. que toutes les serpentines, à l'exception de la fibreuse, sont moins denses que le talc et les micas [3]. On pourroit donc en inférer que dans la serpentine fibreuse et dans le mica noir, les parties micacées sont plus rapprochées et plus intimement unies que dans les autres serpentines et micas, ou plutôt on doit penser qu'il est entré dans leur composition une certaine quantité de parties de schorl ou de fer qui leur auroit

[1] Pesanteur spécifique du talc de Moscovie, 27917; du mica noir, 29004; de la serpentine demi-transparente fibreuse, 29960. (Table de M. Brisson.)

[2] Pesanteur spécifique du talc de Moscovie, 27917; du mica blanc, 27044; du mica jaune, 26546. (*Ibidem.*)

[3] Pesanteur spécifique de la serpentine d'Italie, ou gabro des Florentins, 24395; de la serpentine opaque tachée de noir et de blanc, 23767; de la serpentine opaque tachée de noir et de gris, 22645; de la serpentine opaque veinée de noir et d'olivâtre, 25939; de la serpentine demi-transparente, 25803. (*Ibidem.*)

donné ce surplus de densité : je dis de fer, parce que la partie verte de ces serpentines étant réduite en poudre, est attirable à l'aimant ; ce fer y est donc dans le même état que le sablon magnétique de la platine, et non pas en état de chaux.

PIERRES OLLAIRES.

CETTE dénomination est ancienne, et paroît bien appliquée à ces pierres dont on peut faire des marmites et d'autres vases de cuisine ; elles ne donnent aucun goût aux comestibles que l'on y fait cuire ; elles ne sont mêlées d'aucun autre métal que de fer, qui, comme l'on sait, n'est pas nuisible à la santé : elles étoient bien connues et employées aux mêmes usages dès le temps de Pline ; on peut les reconnoître, par sa description, pour les mêmes, ou du moins pour semblables à celles que l'on tire aujourd'hui du pays des Grisons, et qui portent le nom de *pierres de Côme*, parce qu'on les travaille et qu'on en fait commerce dans cette petite ville de l'Italie. La cassure de cette pierre de Côme n'est pas vitreuse, mais écailleuse. Sa substance est semée de particules brillantes de mica ; elle n'a que peu de dureté et se coupe aisément ; on la travaille au ciseau et au tour; elle est douce au toucher, et sa surface

polie est d'un gris mêlé de noir. Cette pierre se trouve en petits bancs sous des rochers vitreux beaucoup plus durs, en sorte qu'on en exploite les carrières sous terre en suivant ce lit de pierre tendre, comme l'on suivroit une veine de charbon de terre. On tranche à la scie les blocs que l'on en tire, et l'on en fait ensuite de la vaisselle de toutes formes : elle ne casse point au feu, et les bons économes la préfèrent à la faïence et à la poterie. Comme toutes les autres pierres ou terres, elle s'échauffe et se refroidit plus vîte que le cuivre ou le fer; et lorsqu'on lui fait subir l'action d'un feu violent, elle blanchit et se durcit au point de faire feu contre l'acier.

Toutes les autres pierres ollaires ont à peu près les mêmes propriétés, et ne diffèrent de la pierre de Côme que par la variété de leurs couleurs : il y en a dans lesquelles on distingue à la fois du blanc, du noir, du gris, du verd et du jaune; d'autres dans lesquelles les paillettes de mica et les petites lames talqueuses sont plus nombreuses et plus brillantes : mais toutes sont opaques, tendres et douces au toucher; toutes se durcissent à l'air, et encore plus au feu; toutes participent

de la nature du talc et de l'argille ; elles en réunissent les propriétés, et peuvent être regardées comme l'une des nuances par lesquelles la Nature passe du dernier degré de la décomposition des micas au premier degré de la composition des argilles et des schistes.

La densité de la pierre de Côme et des autres pierres ollaires est considérablement plus grande que celle de la plupart des serpentines, et encore plus grande que celle du talc *; ce qui me fait présumer qu'il est entré des parties métalliques, et particulièrement du fer, dans leur composition, ainsi que dans la serpentine fibreuse et dans le mica noir, qui sont beaucoup plus pesans que les autres : on en a même acquis la preuve ; car, après avoir pulvérisé des pierres ollaires, M. Pott et d'autres observateurs en ont tiré du fer par le moyen de l'aimant : ce fer étoit donc dans son état magnétique lorsqu'il s'est

* La pesanteur spécifique de la pierre de Côme est de 28729; celle de la pierre ollaire feuilletée de Suède est de 28531; celle du talc de Moscovie n'est que de 27917; celle de la plupart des serpentines est entre 22 et 26000.

mêlé avec la matière de ces pierres, et ce fait nous démontre encore que toutes ces pierres serpentines et ollaires ne sont que de seconde et même de troisième formation, et qu'elles n'ont été produites que par les détrimens et les exfoliations des talcs et des micas mêlés de particules de fer.

Ces pierres talqueuses se trouvent non seulement dans le pays des Grisons, mais dans plusieurs autres endroits de la Suisse, et il est à présumer qu'on en trouveroit dans le voisinage de la plupart des grandes montagnes vitreuses de l'un et de l'autre continent: on en a trouvé non seulement en Italie et en Suisse, mais en France, dans les montagnes de l'Auvergne; il y en a aussi dans quelques provinces de l'Allemagne *, et les relateurs nous assurent qu'on en a rencontré en Norvége et en Groenland. Ces pierres sont aussi très-communes dans quelques îles de l'Archipel, où il paroît qu'on les emploie

* Mylius fait mention d'une semblable pierre ollaire que l'on trouve en Saxe, dans la forêt de Schmied-feld auprès de Suhl, qui d'abord est molle, mais qui étant mise au feu prend la dureté du verre.

depuis long-temps à faire des vases et de la vaisselle.

On pourroit se persuader qu'il est nécessaire d'employer de l'huile pour donner aux pierres ollaires de la dureté et plus de solidité, d'autant que Théophraste et Pline ont assuré ce fait comme une vérité; mais M. Pott a démontré, le premier, que cet endurcissement des pierres ollaires se faisoit également sans huile et par la seule action du feu. Cet habile chimiste a fait une longue et savante dissertation sur ces pierres ollaires et sur les stéatites en général; il dit avec raison qu'elles offrent un grand nombre de variétés : il indique les principaux endroits où on les trouve, et il observe que c'est pour l'ordinaire vers la surface de la terre qu'on rencontre cette matière, et qu'elle ne se trouve guère à une grande profondeur. En effet, elle n'est pas de première, mais de seconde, et peut-être de troisième formation; car la composition des serpentines et des pierres ollaires exige d'abord l'atténuation du mica en lames ou en filets talqueux, et ensuite leur formation suppose le mélange et la réunion de ces parties talqueuses avec

un ciment ferrugineux, qui a donné la consistance et les couleurs à ces pierres.

M. Pott, après avoir examiné les propriétés de ces pierres, en conclut qu'on doit les rapporter aux argilles, parce qu'elles se durcissent au feu; ce qui, selon lui, n'arrive qu'aux seules argilles. Il avoue que ces pierres ne se délaient pas dans l'eau comme l'argille, mais que néanmoins, en les pulvérisant et les lavant, « elles se laissent en quelque sorte « travailler à la roue à potier, et que, réduite « en pâte avec de l'eau, cette pâte se durcit « au feu ». Nous observerons néanmoins que ce n'est pas de l'argille, mais du mica, que ces pierres tirent leur origine et leurs principales propriétés, et que si elles contiennent de l'argille, ce n'est qu'en petite quantité, et toujours beaucoup moins qu'elles ne contiennent de mica ou de talc; seulement on peut passer par degrés des stéatites à l'ardoise, qui contient au contraire beaucoup plus d'argille que de mica, et qui a plusieurs propriétés communes avec elle. Il est vrai que les ardoises, et même les argilles molles qui sont mêlées de talc ou de mica, sont, comme les stéatites, douces et savonneuses au toucher,

qu'elles se durcissent au feu, et que leurs poudres ne prennent jamais autant de consistance que ces matières en avoient auparavant : mais cela prouve seulement le passage de la matière talqueuse à l'argille, comme nous l'avons démontré pour le quartz et le grès ; et il en est de même des autres verres primitifs et des matières qui en sont composées, car toutes les substances vitreuses peuvent se réduire avec le temps en terre argilleuse.

MOLYBDÈNE.

La molybdène est une concrétion talqueuse, plus légère que les serpentines et pierres ollaires, mais qui, comme elles, prend au feu plus de dureté, et même de densité *. Sa couleur est noirâtre et semblable à celle du plomb exposé à l'air ; ce qui lui a fait donner les noms de *plombagine* et de *mine de plomb* : cependant elle n'a rien de commun que la couleur avec ce métal, dont elle ne contient pas un atome ; le fond de sa substance n'est que du mica atténué ou du talc très-fin, dont les parties rapprochées par l'intermède de l'eau, ne se sont pas réunies d'assez près pour former une matière aussi compacte et aussi dure que celle des serpentines, mais qui du reste est de la même essence, et nous présente tous les caractères d'une concrétion talqueuse.

* La pesanteur spécifique de la molybdène du duché de Cumberland est de 20891 ; et lorsqu'elle a subi l'action du feu, sa pesanteur est de 23006.

Les chimistes récens ont voulu séparer la plombagine de la molybdène, et les distinguer, en ce que la molybdène ne contient point de soufre, et que la plombagine au contraire en fournit une quantité sensible. Il est bien vrai que la molybdène ne contient point de soufre : mais quand même on trouveroit dans le sein de la terre de la molybdène mêlée de soufre, ce ne seroit pas une raison de lui ôter son nom pour lui donner celui de *plombagine ;* car cette dernière dénomination n'est fondée que sur un rapport superficiel et qui peut induire en erreur, puisque cette plombagine n'a rien de commun que la couleur avec le plomb. J'ai fait venir de gros et beaux morceaux de molybdène du duché de Cumberland ; et l'ayant comparée avec la molybdène d'Allemagne, j'ai reconnu que celle d'Angleterre étoit plus pure, plus légère et plus douce au toucher* ; le prix en est aussi très-différent, celle de Cumberland est dix fois plus chère à volume égal : cependant ni l'une ni l'autre de ces

* La pesanteur spécifique de la molybdène d'Allemagne est de 22456, tandis que celle de Cumberland n'est que de 20891.

molybdènes, réduites en poudre et mises sur les charbons ardens, ne répandoient l'odeur de soufre; mais ayant mis à la même épreuve les crayons qui sont dans le commerce, et qui me paroissoient être de la même substance, ils ont tous exhalé une assez forte odeur sulfureuse; et j'ai été informé que, pour épargner la matière de la molybdène, les Anglois en mêloient la poudre avec du soufre avant de lui donner la forme de crayon : on a donc pu prendre cette molybdène artificielle et mêlée de soufre, pour une matière différente de la vraie molybdène, et lui donner en conséquence le nom de *plombagine*. M. Scheele, qui a fait un grand nombre d'expériences sur cette matière, convient que la plombagine pure ne contient point de soufre, et dès lors cette plombagine pure est la même que notre molybdène; il dit avec raison qu'elle résiste aux acides, mais que par la sublimation avec le sel ammoniac elle donne des fleurs martiales. Cela me semble indiquer que le fer entre dans sa composition, et que c'est à ce métal qu'elle doit sa couleur noirâtre.

Au reste, je ne nie pas qu'il ne se trouve

des molybdènes mêlées de pyrites, et qui dès lors exhalent au feu une odeur sulfureuse; mais, malgré la confiance que j'ai aux lumières de mon savant ami M. de Morveau, je ne vois pas ici de raison suffisante pour être de son avis, et regarder la plombagine comme une matière toute différente de la molybdène. Je donne ici copie de la lettre qu'il m'a écrite à ce sujet *, dans laquelle

* Je ne doute pas qu'on ne fasse des mélanges avec du soufre pour des crayons, et que ce que l'on m'avoit autrefois vendu en masse pour de la molybdène ne fût un de ces mélanges; mais je ne puis plus douter maintenant de ce que j'ai vu dans mes propres expériences sur des morceaux qui tenoient à la roche quartzeuse, comme celui que vous avez tenu venant de Suède, et qui par conséquent ne peuvent être des compositions artificielles. Or de sept échantillons, tous tenant au rocher, que j'ai éprouvés, et qui se trouvent ici dans les cabinets de M. de Chamblanc et de M. de Saint-Mémin, quatre se sont trouvés être de la molybdène, et trois de la plombagine. Il est facile de les confondre à la vue; mais il est tout aussi facile de les distinguer par leurs principes constituans, car il n'y a rien de si différent. La *molybdène* est composée de soufre et

j'avoue que je ne comprends pas pourquoi cet habile chimiste dit que la molybdène est mêlée de soufre, tandis que M. Scheele assure le contraire, et qu'en effet elle n'en répand pas l'odeur sur les charbons ardens.

Je persiste donc à penser que la molybdène pure n'est composée que de particules d'un acide particulier; la *plombagine* est un composé de gaz méphitique et de feu fixe, ou phlogistique, avec un cinq cent soixante-seizième de fer. J'ai fait en dernier lieu le foie de soufre avec les quatre molybdènes dont je vous ai parlé; et pour la plombagine, j'avois déja répété, au cours de l'année dernière, toutes les expériences de M. Scheele, que je m'étois fait traduire, et dont la traduction a été imprimée dans le *Journal de physique* de février dernier. Ce qui me persuade que cette distinction entre la plombagine et la molybdène est présentement aussi connue des Anglois que des Suédois et des Allemands, c'est que M. Kirwan, de la société royale de Londres, m'écrivit, peu de temps après, que j'avois rendu un vrai service aux chimistes françois, en publiant ce morceau dans leur langue, parce qu'ils ne paroissoient pas au courant des travaux des étrangers. (*Lettre de M. de Morveau à M. de Buffon, datée de Dijon*, 5 *décembre* 1782.)

talqueuses mêlées avec une argille savonneuse, et teintes par une dissolution ferrugineuse : cette matière est tendre, et donne sa couleur plombée et luisante à toutes les matières sur lesquelles on la frotte; elle résiste plus qu'aucune autre à la violente action du feu ; elle s'y durçit, et l'on en fait de grands creusets pour l'usage des monnoies. J'ai moi-même fait usage de plusieurs de ces creusets, qui résistent très-long-temps à l'action du plus grand feu.

On trouve de la molybdène plus ou moins pure en Angleterre, en Allemagne, en Espagne, et je suis persuadé qu'en faisant des recherches en France dans les contrées de granit et de grès, on en pourroit rencontrer, comme l'on y trouve en effet d'autres concrétions du talc et du mica : cette matière, au prix que la vendent les Anglois, est assez chère pour en faire la recherche, d'autant que l'exportation en est prohibée avant qu'elle ne soit réduite en crayons fins et grossiers, qu'ils ont soin de toujours mélanger d'une plus ou moins grande quantité de soufre.

PIERRE DE LARD,

ET

CRAIE D'ESPAGNE.

On a donné ces noms impropres aux pierres dont il est ici question, parce qu'ordinairement elles sont blanches comme la craie, et qu'elles ont un poli graisseux qui leur donne de la ressemblance avec le lard. Nous en connoissons de deux sortes, qui ne nous offrent que de très-légères différences : la première est celle qui porte le nom de *pierre de lard*, et dont on fait des magots à la Chine ; et la seconde est celle à laquelle on a donné la dénomination de *craie d'Espagne*, mais très-improprement, puisqu'elle n'a aucun autre rapport avec la craie que la couleur et l'usage qu'on en fait en la taillant de même en crayons pour tracer des lignes blanches ; car cette craie d'Espagne et la pierre de lard de la Chine sont toutes deux

des stéatites ou pierres talqueuses dont la substance est compacte et pleine, sans apparence de couches, de lames ou de feuillets; elles sont blanches, sans taches et sans couleurs variées; elles n'ont pas autant de dureté qu'en ont les serpentines et les pierres ollaires, quoique leur densité soit plus grande que celle de ces pierres [1].

Cette pierre craie d'Espagne est d'autant plus mal nommée, qu'on la trouve en plusieurs autres contrées [2]; on l'appelle en Italie *pietra di sartori*, pierre des tailleurs d'habits, parce que ces ouvriers s'en servent pour rayer leurs étoffes. Ordinairement elle est blanche: cependant il y en a de la grise, de la rouge, de la marbrée, de couleur jaunâtre et ver-

[1] La pesanteur spécifique de la craie d'Espagne est de 27902, c'est-à-dire, presque égale à celle du talc. La pesanteur spécifique de la pierre de lard de la Chine est de 25834, c'est-à-dire, à peu près égale à celle de la serpentine opaque veinée de noir et d'olivâtre, mais considérablement moindre que celle de la plupart des autres serpentines et pierres ollaires.

[2] En Allemagne, dans le margraviat de Bareith, en Suisse, etc.

dâtre, dans quelques contrées. Cette pierre n'a de rapport avec la craie que par sa mollesse ; on peut l'entamer avec l'ongle dans son état naturel : mais elle se durcit au feu comme toutes les autres pierres talqueuses ; elle est de même douce au toucher, et ne prend qu'un poli gras.

La pierre de lard, dont les Chinois font un si grand nombre de magots, est de la même essence que cette pierre craie d'Espagne : communément elle est blanche ; cependant il s'en trouve aussi d'autres couleurs, et particulièrement de couleur de rose, ce qui donne à ces figures l'apparence de la chair. Ces pierres de lard, soit de la Chine, soit d'Espagne ou des autres contrées de l'Europe, sont moins dures que les serpentines et les pierres ollaires, et néanmoins on peut les employer aux mêmes usages, et en faire des vases et de la vaisselle de cuisine qui résiste au feu, s'y durcit et ne s'imbibe pas d'eau ; elles ne diffèrent, en un mot, des pierres ollaires, que parce qu'elles sont plus tendres et moins colorées. M. Pott, qui a comparé cette pierre de lard de la Chine avec la craie d'Espagne, les pierres ollaires et les serpen-

lines, dit avec raison, « que toutes ces pierres
« sont de la même essence. On y apperçoit sou-
« vent; quand on les rompt, des particules
« brillantes de talc; l'air n'y cause d'autre
« changement que de les durcir un peu da-
« vantage : si on les jette dans l'eau, il s'y
« en imbibe un peu avec sifflement; mais
« elles ne s'y dissolvent pas comme l'argille...
« La poudre de ces pierres forme avec l'eau
« une pâte qu'on peut pétrir aisément. Sui-
« vant les différens degrés de feu auquel on
« les expose, elles se durcissent jusqu'au
« point d'étinceler abondamment lorsqu'on
« les frappe contre l'acier, et elles prennent
« alors un beau poli : elles blanchissent pour
« l'ordinaire à un feu découvert, et c'est par
« cette blancheur que la terre de la Chine
« l'emporte si fort sur les autres espèces;
« mais un feu renfermé la jaunit. L'espèce
« jaune de cette terre rougit au contraire, son
« rouge devient même vif; il en sort des étin-
« celles, et son poli égale presque celui du
« jaspe : cela me fait soupçonner que ces têtes
« excellemment gravées, ces statues et ces
« autres monumens des anciens ouvriers,
« dont l'art, la durée et la dureté font au-

« jourd'hui l'admiration des nôtres, ne sont
« autre chose que des ouvrages faits avec des
« terres stéatitiques sur lesquelles on a pu
« travailler à souhait, et qui ayant acquis au
« feu la dureté des pierres, ont finalement
« été embellies de la polissure qui y subsiste
« encore.

« En sculptant exactement cette terre crue,
« on en peut faire les plus excellens ouvrages
« des statuaires, qui reçoivent ensuite au feu
« une parfaite dureté, qui sont susceptibles
« du plus beau poli, et qui résistent à toutes
« les causes de destruction.

« Mais sur-tout les chimistes peuvent s'en
« servir pour faire les fourneaux et les creu-
« sets les plus solides, et qui résistent admi-
« rablement au feu et à la vitrification. »

Tout ce que dit ici M. Pott, s'accorde parfaitement avec ce que j'ai pensé sur la nature et la dureté du jade, qui, par son poli gras et par l'endurcissement qu'il prend au feu, doit être mis au nombre des pierres talqueuses; les sauvages de l'Amérique n'auroient pu percer ni graver le jade s'il eût eu la dureté que nous lui connoissons, et sans doute ils la lui ont donnée par le moyen du feu.

CRAIE DE BRIANÇON.

Cette pierre n'est pas plus craie que la craie d'Espagne; c'est également une pierre talqueuse, et presque même un véritable talc: elle n'en diffère qu'en ce que les lames dont elle est composée, sont moins solides que celles du talc, et se divisent plus aisément en parcelles micacées, qui sont un peu plus aigres au toucher que les particules du talc. Cette pierre n'est donc qu'un talc imparfait, c'est-à-dire, un agrégat de particules d'un mica qui n'a pas encore subi tous les degrés de l'atténuation nécessaire pour devenir talc; mais le fond de sa substance est le même: sa dureté, sa densité, sont aussi à très-peu près les mêmes *, et ses autres

* La pesanteur spécifique du talc de Moscovie est de 27917; celle de la craie de Briançon grossière, c'est-à-dire, qui se délite en feuillets comme le talc, est de 27274; et celle de la craie de Briançon fine est de 26689, à peu près égale à celle du mica jaune.

propriétés n'en diffèrent que du moins au plus ; car, après le talc, c'est de toutes les stéatites la plus tendre et la plus douce au toucher. On la trouve plus fréquemment et en plus grandes masses que les talcs ; elle s'offre aussi en différens états dans ses carrières, et on la distingue par la qualité de ses parties constituantes qui sont plus ou moins fines ou grossières. La plus fine est presque aussi transparente que le talc lorsqu'elle est réduite à une petite épaisseur, et ne paroît différer du vrai talc qu'en ce que les lames qui la composent ne sont pas lisses, et qu'elles ont à leur surface des stries et des tubercules ; en sorte que quand on veut séparer ces lames, elles ne se détachent pas les unes des autres comme dans les talcs, mais qu'elles se brisent en petites écailles : cette craie est donc un talc qui n'a pas acquis toute sa perfection. Celui qu'on appelle *talc de Venise* ou *de Naples*, est absolument de la même nature, et on se sert également de leur poudre pour faire le fard blanc et la base du rouge dont nos femmes font un usage agréable aux yeux, mais déplaisant au toucher.

AMIANTE

ET

ASBESTE.

L'AMIANTE et l'asbeste sont encore des substances talqueuses qui ne diffèrent l'une de l'autre que par le degré d'atténuation de leurs parties constituantes; toutes deux sont composées de filamens séparés longitudinalement, ou réunis assez régulièrement en directions obliques et convergentes : mais dans l'amiante ces filamens sont plus longs, plus flexibles et plus doux au toucher que dans l'asbeste; et comme cette même différence se trouve entre les talcs et les micas, on peut en conclure que l'amiante est composé de parties talqueuses, et l'asbeste de parties micacées, qui n'ont pas encore été assez atténuées pour prendre la douceur et la flexibilité du talc. Il y a des amiantes en filamens

longs de plus d'un pied, et des amiantes en filamens qui n'ont que quelques lignes de longueur; mais ils sont également flexibles et doux au toucher. Ces filamens ont le lustre et la finesse de la soie : ils sont unis parallèlement dans leur longueur ; on peut même les séparer les uns des autres sans les rompre. Les amiantes longs, qui se trouvent dans les Alpes piémontoises, sont d'un assez beau blanc ; et les amiantes courts, qu'on trouve aux Pyrénées, sont d'un blanc verdâtre. Nous verrons tout-à-l'heure que les Alpes et les Pyrénées ne sont pas les seuls lieux qui produisent cette substance, et qu'on la rencontre dans toutes les parties du monde, au pied ou sur les flancs des montagnes vitreuses.

L'asbeste, qui n'est que de l'amiante imparfait et moins doux au toucher, se présente en filets semblables à ceux de l'alun de plume, ou bien en groupes et en épis dont les filamens sont adhérens les uns aux autres : nos nomenclateurs, auxquels les dénominations même impropres ne coûtent rien, ont appelé asbeste *mûr* le premier, et asbeste *non mûr* le dernier, comme s'ils différoient

par la maturité de leur substance, tandis qu'elle est la même dans l'un et l'autre, et qu'il n'y a de différence que dans la position parallèle ou divergente des filamens dont ils sont composés.

L'asbeste et l'amiante ne se brûlent ni ne se calcinent au feu; les anciens ont donné le nom de *lin incombustible* à l'amiante en longs filamens, et ils en faisoient des toiles qu'on jetoit au feu, au lieu de les laver, pour les nettoyer : cependant les amiantes longs ou courts, et les asbestes *mûrs* ou *non mûrs*, se vitrifient comme le talc à un feu violent, et donnent de même une scorie cellulaire et poreuse; quelques uns de nos habiles chimistes, ayant observé qu'il se trouve quelquefois du schorl dans l'amiante, ont pensé qu'elle pouvoit être formée par la décomposition du schorl, et qu'on devoit les regarder l'un et l'autre comme des produits basaltiques. Mais ni le schorl ni l'amiante ne sont des matières volcaniques : le schorl est un verre de nature produit par le feu primitif, et l'amiante ainsi que l'asbeste ont été formés par la décomposition du mica, qui ayant été atténué par l'intermède des élémens humides,

leur a donné naissance ainsi qu'au talc et à toutes les autres substances talqueuses.

L'amiante se trouve souvent mêlé et comme incorporé dans les serpentines et pierres ollaires en si grande quantité, que quelques observateurs ont pensé que ces pierres tiroient leur origine de l'amiante; mais nous dirons avec plus de vérité que leur origine est commune, c'est-à-dire, que ces pierres et l'amiante proviennent également de l'agrégation des parties du talc et du mica plus ou moins purs et plus ou moins décomposés. Quelques autres observateurs ayant trouvé de l'amiante dans des terres argilleuses, ont cru que c'étoit un produit de l'argille; ils ont attribué la même origine au mica, parce qu'on en rencontre souvent dans les terres argilleuses, et qu'ils ont reconnu que le mica ainsi que l'asbeste se convertissoient en argille: ils auroient dû en conclure, au contraire, que l'argille pouvoit être produite par le mica, comme elle peut l'être et l'a en effet été par la décomposition du quartz, du feld-spath, et de toutes les autres matières vitreuses primitives. Enfin je ne crois pas qu'il soit nécessaire de discuter

l'opinion de ceux qui ont cru que l'amiante et l'asbeste étoient formés par les sels de la terre : cette idée ne leur est venue qu'à cause de leur ressemblance avec l'alun de plume, dont néanmoins l'amiante et l'asbeste diffèrent par leur essence et par toutes leurs propriétés ; car l'alun de plume est soluble dans l'eau, fusible dans le feu, et il a une saveur très-astringente : l'amiante et l'asbeste au contraire n'ont aucune propriété des sels ; ils sont insipides, ne se dissolvent pas dans l'eau, résistent très-long-temps à l'ardeur du feu, et ne se vitrifient que par un feu du dernier degré ; leur substance n'est composée que d'un mica plus ou moins atténué, que les stillations de l'eau ont charié et disposé par filamens entre les couches de certaines matières. « Les particules qui sont appliquées « à un corps solide par l'intermède d'un « fluide, peuvent prendre la forme de fibrilles, « dit Stenon, soit en passant dans des pores « ouverts comme dans des espèces de filières, « soit en s'engageant, poussées par le fluide, « dans les interstices des fibres déja formées. »

Mais il n'est pas nécessaire de supposer, avec Stenon, des filières pour expliquer la

formation des filamens de l'amiante, puisqu'on trouve cette même forme dans les talcs, dans les gypses, et jusque dans les sels; c'est même l'une des formes que la Nature donne le plus souvent à toutes les matières visqueuses ou atténuées, au point d'être grasses et douces au toucher.

Il ne paroît pas douteux que l'amiante ou l'asbeste des Grecs, le *lin vif* dont parle Pline, et la *salamandre* de quelques auteurs, ne soient une même chose, de sorte que ces diverses dénominations nous indiquent déja une des principales propriétés de cette matière, qui résiste en effet à l'action du feu jusqu'à un certain point, mais qui néanmoins n'y est pas inaltérable comme on l'a prétendu.

Quoique l'amiante fût autrefois beaucoup plus rare qu'il ne l'est aujourd'hui, et que, selon le témoignage de Pline, son prix égalât celui des perles, il paroît cependant que les anciens connoissoient mieux que nous l'art de le préparer et d'en faire usage. Dans ce temps on tiroit l'amiante de l'Inde, de l'Égypte, et particulièrement de Caryste, ville de l'Eubée, aujourd'hui Négrepont,

d'où Pausanias l'a dénommé *linum Carys-tium.*

Pour tirer la matière fibreuse et incombustible dont l'amiante est formé, on en brise la masse; on secoue ensuite l'espèce de filasse qui en provient, afin d'en séparer la terre; on la peigne, on la file, et on en fait une sorte de toile qui ne se consume que peu dans nos feux ordinaires : l'amiante ainsi préparé peut aussi servir à faire des mèches très-durables pour les lampes, et on en feroit également avec du talc, qui a de même la propriété de résister au feu. « Il y a une sorte de « lin qu'on nomme lin vif, *linum vivum*, « parce qu'il est incombustible, dont j'ai vu, « dit Pline, des nappes qu'on jetoit après le « repas dans le feu lorsqu'elles étoient sales, « et qu'on en retiroit beaucoup plus blanches « que si elles eussent été lavées; on enveloppe « les corps des rois, après leur mort, avec « une toile faite de ce lin, lorsqu'on veut les « brûler, afin que les cendres du corps ne se « mêlent point avec celles du bûcher..... Ce « lin est très-rare, difficile à travailler, parce « qu'il est très-court : il perd dans le feu « la couleur rousse qu'il avoit d'abord, et il

« devient d'un blanc éclatant ». Le père Kircher dit qu'il avoit, entre autres ouvrages faits des filamens de cette pierre, une feuille de papier sur laquelle on pouvoit écrire, et qu'on jetoit ensuite au feu pour effacer l'écriture, d'où on la retiroit aussi blanche qu'avant qu'on s'en fût servi, de sorte qu'une seule feuille de ce papier auroit pu suffire au commerce de lettres de deux amis; il dit aussi qu'il avoit un voile de femme pareillement fait de fil d'amiante, qui lui avoit été donné par le cardinal de Lugo, qu'il ne blanchissoit jamais autrement qu'en le jetant au feu, et qu'il avoit une mèche de cette même matière qui lui avoit servi pendant deux ans dans sa lampe, sans qu'elle se fût consumée. Mais quelqu'avantageusement que les anciens aient parlé des ouvrages faits de fils d'amiante, il est constant qu'à considérer la nature de cette matière, il y a lieu de juger que ces ouvrages n'ont jamais pu être d'un bon service, et que, lorsqu'on a fait quelque usage de cette espèce de filasse minérale, la curiosité y a eu plus de part que l'utilité. D'ailleurs cette matière a toujours été assez rare et fort difficile à employer; et si l'art

de la préparer est du nombre des secrets qu'on a perdus, il n'est pas fort regrettable.

Quelques auteurs modernes ont écrit sur la manière de faire de la toile avec l'amiante. M. Mahudel, de l'académie des inscriptions et belles-lettres, a donné le détail de cette manipulation, par laquelle on obtient en effet une toile ou plutôt un tissu d'amiante mêlé de chanvre ou de lin : mais ces substances végétales se brûlent dès la première fois qu'on jette au feu cette toile, et il ne reste alors qu'un mauvais canevas percé de mille trous, et dans lequel les cendres des matières enveloppées de cette toile ne pourroient se conserver comme on l'a prétendu des corps qu'on faisoit brûler dans cette toile pour en obtenir la cendre pure et sans mélange. La chose est peut-être possible en multipliant les enveloppes de cette toile autour d'un corps dont on voudroit conserver la cendre ; ces toiles pourroient alors la retenir sans la laisser échapper : mais ce qui prouve que cette pratique n'a jamais été d'un usage commun, c'est qu'à peine y a-t-il un exemple de toile d'amiante trouvée dans les anciens tom-

beaux *; cependant on lit dans Plutarque, que les Grecs faisoient des toiles avec l'amiante, et qu'on voyoit encore de son temps des essuie-mains, des filets, des bonnets et des habits de ce fil, qu'on jetoit dans le feu quand ils étoient sales, et qui ne s'y consumoient pas, mais y reprenoient leur premier lustre. On cite aussi les serviettes de l'empereur Charles-Quint, et l'on assure que l'on a fait de ces toiles à Venise, à Louvain, et dans quelques autres provinces de l'Europe. Les voyageurs attestent encore que les Chinois savent fabriquer ces toiles: une telle manufacture me paroît néanmoins d'une

* M. Mahudel cite le suaire d'amiante qui est à la bibliothèque du Vatican, et qui renferme des cendres et des ossemens à demi brûlés, avec lesquels il a été trouvé dans un ancien tombeau. Ce suaire a neuf palmes romains de longueur sur sept de largeur. Cet auteur pense qu'en supposant que ce suaire soit antique, il peut avoir servi pour quelque prince, mais que l'on n'en doit tirer aucune conséquence pour un usage général, puisqu'il est le seul que l'on ait vu de cette espèce dans le nombre infini de tombeaux que l'on a ouverts, ni même dans ceux des empereurs.

exécution assez difficile, et Pline avoit raison de dire : *Asbestos inventu rarum, textu difficillimum.* Cependant il paroît, par le témoignage de quelques auteurs italiens, qu'on a porté dans le dernier siècle l'art de filer l'amiante et d'en faire des étoffes à un tel degré, qu'elles étoient souples, maniables, et fort approchantes, pour le lustre, de la peau d'agneau préparée, qui est alors fort blanche; ils disent même qu'on pouvoit rendre ces étoffes épaisses et minces à volonté, et que par conséquent on en faisoit une sorte de drap assez épais et un papier blanc assez mince. Mais je ne sache pas qu'il y ait aujourd'hui en Europe aucune manufacture d'étoffe, de drap, de toile ou de papier d'amiante; on fait seulement, dans quelques villages autour des Pyrénées, des cordons, des bourses et des jarretières d'un tissu grossier, de l'amiante jaunâtre qui se trouve dans ces montagnes.

Le talc et l'amiante sont également des produits du mica atténué par l'eau, et l'amiante, quoiqu'assez rare, l'est moins que le talc, dont la composition suppose une infinité de filamens réunis de très-près, au lieu

que dans l'amiante ces filets ou filamens sont séparés, et ne pourroient former du talc que par une seconde opération qui les réuniroit : aussi le talc ne se trouve qu'en quelques endroits particuliers, et l'amiante se présente dans plusieurs contrées, et surtout dans les montagnes graniteuses où le mica est abondamment répandu ; il y a même d'assez grandes masses d'amiante dans quelques unes de ces montagnes.

On trouve de l'amiante en Suisse, en Savoie, et dans plusieurs autres contrées de l'Europe ; il s'en trouve dans les îles de l'Archipel, et dans plusieurs régions du continent de l'Asie, en Perse, en Tartarie, en Sibérie, et même en Groenland ; enfin, quoique les voyageurs ne nous parlent pas des amiantes de l'Afrique et de l'Amérique, on ne peut pas douter qu'il ne s'en trouve dans la plupart des montagnes graniteuses de ces deux parties du monde, et l'on doit croire que les voyageurs n'ont fait mention que des lieux où l'on a fait quelque usage de cette matière, qui par elle-même n'a que peu de valeur réelle, et ne mérite guère d'être recherchée.

CUIR ET LIÉGE DE MONTAGNE.

DANS l'amiante et l'asbeste, les parties constituantes sont disposées en filamens souvent parallèles, quelquefois divergens ou mêlés confusément : dans le cuir de montagne, ces mêmes parties talqueuses ou micacées qui en composent la substance, sont disposées par couches et en feuillets minces et légers, plus ou moins souples, et dans lesquels on n'apperçoit aucun filament, aucune fibre ; ce sont des paillettes ou petites lames de talc ou de mica, réunies et superposées horizontalement, plus ou moins adhérentes entre elles, et qui forment une masse mince comme du papier, ou épaisse comme un cuir et toujours légère, parce que ces petites couches ne sont pas réunies dans tous les points de leur surface, et qu'elles laissent entre elles tant de vide, que cette substance acquiert presque le double de

son poids par son imbibition dans l'eau [1].

Le liége de montagne, quoiqu'en apparence encore plus poreux, et même troué et caverneux, est cependant plus dur et d'une substance plus dense que le cuir de montagne, et il tire beaucoup moins d'eau par l'imbibition [2]. Les parties constituantes de ce liége de montagne ne sont pas disposées par couches ou par feuillets appliqués horizontalement les uns sur les autres, comme dans le cuir de montagne; mais elles sont contournées en forme de petits cornets qui laissent d'assez grands intervalles entre eux, et la substance de ce liége est plus compacte et plus dure que celle du cuir auquel nous le comparons : mais l'essence de l'un et de

[1] La pesanteur spécifique du cuir fossile ou de montagne est de 6806; et celle de ce même cuir pénétré d'eau est de 13492. Voyez les Tables de M. Brisson.

[2] La pesanteur spécifique du liége de montagne est de 9933, c'est-à-dire, de près d'un tiers plus grande que celle du cuir de montagne; et lorsqu'il est pénétré d'eau, sa pesanteur spécifique n'est que de 12492, c'est-à-dire, moindre que celle du cuir imbibé d'eau. Voyez les Tables de M. Brisson.

l'autre est la même, et ils tirent également leur origine et leur formation de l'assemblage et de la réunion des particules du mica moins atténuées que dans les talcs ou les amiantes.

Ce cuir et ce liége sont ordinairement blancs, et quelquefois jaunâtres; on en a trouvé de ces deux couleurs en Suède, à Sahlberg et à Danemora. M. Montet a donné une bonne description du liége qu'il a découvert le long du chemin de Mandagout à Vigan, diocèse d'Alais. Cet habile minéralogiste dit avec raison, « que cette substance « est fort analogue à l'amiante, et que les « mines en sont très-rares en France ». Celle qu'il décrit se présentoit à la surface du terrain, et étoit en couches continues à quatre pieds de profondeur : elle gisoit dans une terre ocreuse, qui donnoit une couleur jaune à ce liége ; mais il devenoit d'un blanc mat en le lavant. « Ce liége, dit M. Montet, se « présente sous différentes formes, et toutes « peu régulières : il y a de ces liéges qui sont « tout-à-fait plats, et qui n'ont, en certains « endroits, pas plus de deux ou trois lignes « d'épaisseur; ils ressemblent à certains *fun-* « *gus* qui viennent sur les châtaigniers, ou à

« de la bourre desséchée : d'autres sont fort
« épais et de figure oblongue; il y en a aussi
« en petits morceaux détachés, irréguliers
« comme sont les cailloux, etc. : la plupart
« sont raboteux, ayant beaucoup de petites
« éminences; on n'en voit point d'unis sur au-
« cune de leurs surfaces... Lorsque ce liége de
« montagne est bien nettoyé de la terre qui
« l'enduit, et que dans cet état de netteté on
« le ramollit en le pressant et frottant entre
« les doigts, il ressemble parfaitement à du
« papier mâché.

« Les gros morceaux de ce liége et ceux
« qui sont fort épais, sont ordinairement
« fort pesans, eu égard aux autres qui sont
« peu pénétrés par la terre et par les sucs
« pétrifians : ceux-ci ont la légéreté et la mol-
« lesse du liége ordinaire; voilà sans doute
« ce qui a fait donner à cette substance le
« nom de *liége de montagne*. On pourroit
« donner encore à ceux qui sont bien blancs
« et minces, le nom de *papier de montagne;*
« les fibres qui les composent sont d'un tissu
« très-lâche, tandis que la plupart des autres
« ont presque la pesanteur des pierres : on
« peut rendre à ces derniers la légéreté qui

« leur est propre, en les coupant en petits « morceaux minces, et leur ôtant toute la « partie terreuse ou pétrifiante.....

« J'ai trouvé quelques morceaux de cette « substance, qui, partagée en deux, ne pou- « voit se séparer qu'en laissant appercevoir « des filets soyeux parallèles, couchés en « grande partie perpendiculairement les uns « contre les autres, ne se séparant que par « filamens, et se tenant d'un bout jusqu'à « l'autre, comme les fibres d'un muscle : il « me semble que ceux-ci doivent être une « espèce d'amiante; ils sont aussi fort légers. « J'en ai mis quelques morceaux dans des « creusets que j'ai exposés à un feu fort ar- « dent pendant deux heures, je les ai tirés « sans aucune apparence de vitrification; « seulement ils avoient perdu de leur poids, « mais ils étoient toujours inattaquables aux « acides.

« On voit sur le sol du terrain où se trouve « ce liége de montagne, 1°. une espèce d'ar- « doise grossière ; 2°. beaucoup de quartz en « assez petits morceaux détachés, isolés à la « surface de la terre, et dont plusieurs sont « pénétrés par leurs côtés de cette pierre

dit expressément « que la plus grande partie « des couches argilleuses résulte de la décom« position des granits ou du quartz, puis« qu'on voit tous les jours ces substances « passer à l'état d'argille, et qu'elles sont « composées des mêmes parties constituantes « que cette dernière substance ». Rien n'est plus vrai, et M. Demeste remarque encore avec raison que l'argille qui résulte de la décomposition du quartz est différente de celle qui provient du feld-spath. Mais ce savant chimiste est-il aussi fondé à dire « que l'argille « qui résulte de la décomposition des molé« cules quartzeuses, a de l'onctuosité et de la « ténacité, tandis que celle qui est produite « par la décomposition du feld-spath, et que « l'on nomme *kaolin* à la Chine, tout onc« tueuse et douce au toucher qu'elle puisse « être, n'a presque aucune ténacité, et qu'elle « contient une très-grande quantité de *terre* « *absorbante invitrifiable* qui la rend très« propre à entrer dans la composition de la « porcelaine » ? Il me semble que de tous les verres primitifs, et même de toutes les matières vitreuses qui en proviennent, le mica et le talc sont celles qui ont le plus d'onc-

tuosité; que d'ailleurs le feld-spath se fondant aisément, l'argille qui résulte de sa décomposition, doit être moins invitrifiable que celle qui provient de la décomposition du quartz; et même de celle du mica.

Quoi qu'il en soit, comme nous avons traité ci-devant des argilles et des glaises, ainsi que des schistes et des ardoises, qui sont les grandes masses primitives produites par la décomposition des matières vitreuses, il nous reste à parler des concrétions secondaires qui se forment par secrétion dans ces grandes masses de schiste ou d'argille.

AMPÉLITE.

La première de ces concrétions est l'ampélite, crayon noir ou pierre noire dont se servent les ouvriers pour tracer des lignes sur les bois et les pierres qu'ils travaillent : son nom n'a nul rapport à cet usage ; mais il vient de celui qu'en faisoient les anciens contre les insectes et les vers qui rongeoient les feuilles et fruits naissans des vignes ; ils la pulvérisoient, la méloient avec de l'huile, et en frottoient la tige et les bourgeons des vignes qu'ils vouloient préserver ; ils en faisoient aussi une pommade dont ils se servoient pour noircir les sourcils et les cheveux.

Le fond de cette pierre est une argille noire ou un schiste plus ou moins dur : mais elle est toujours mélangée d'une assez grande quantité de parties pyriteuses, car elle s'effleurit à l'air, elle contient aussi une certaine quantité de bitume, puisqu'on en sent l'odeur lorsqu'on jette la poudre de cette pierre sur les charbons ardens.

Quelques uns de nos minéralogistes récens ont prétendu que l'ampélite étoit mêlée de sable quartzeux : mais ce qui prouve que ce sable, toujours aigre et rude au toucher, n'entre pas en quantité sensible dans cette pierre, c'est qu'elle est douce au toucher, qu'elle ne présente pas des grains dans sa cassure, et qu'elle tache de noir les doigts sans les offenser ; on peut même s'en servir sur le papier, comme on se sert de la sanguine ou crayon rouge. L'ampélite fait un peu d'effervescence avec les acides, et elle contient certainement plus de fer que de quartz : c'est de la décomposition des parties ferrugineuses que provient sa couleur noire; on peut faire de l'encre avec cette pierre, car elle noircit profondément la décoction de noix de galle.

Au reste, l'ampélite ne se trouve pas dans tous les schistes ou argilles desséchées; elle paroît, comme l'ardoise, affecter des lieux particuliers. Il y en a des minières en France près d'Alençon, d'autres en Champagne, dans le Maine, etc. : mais les ampélites de ces provinces, dont on ne laisse pas de faire usage, ne sont pas aussi bonnes que celles qui nous

viennent de l'Italie et du Portugal. Cependant on en a découvert depuis peu une très-belle minière près du bourg d'Oisans en Dauphiné, dans laquelle il se trouve des veines d'ampélite de la même qualité que celle d'Italie, sous le nom de laquelle on la fait souvent passer dans le commerce.

SMECTIS,

OU

ARGILLE A FOULON.

Il ne faut pas confondre cette argille à foulon avec une sorte de marne qui est encore plus propre à cet usage, et qui porte aussi le nom de *marne à foulon*. Le smectis est une argille fine, douce au toucher, et comme savonneuse; elle ne fait que très-peu ou point d'effervescence avec les acides; elle est moins pétrissable que les autres argilles, et même, lorsqu'elle est sèche, ses parties constituantes n'ont presque plus de cohérence, et c'est par cette grande sécheresse qu'elle attire les huiles et graisses des étoffes auxquelles on l'applique. Il y en a de plusieurs couleurs et de différentes sortes. M. de Bomare me paroît les avoir indiquées dans sa *Minéralogie*. Cependant il ne fait pas une mention particulière de la sorte

de terre à foulon dont on se sert en Angleterre pour détacher et même lustrer les draps ; il est défendu d'en exporter, et cette terre est en effet d'une qualité supérieure à toutes celles que l'on emploie en France, où je suis persuadé néanmoins qu'on pourroit en trouver de semblable. Quelques personnes qui en ont vu des échantillons à Londres, m'ont dit qu'elle étoit d'une couleur rougeâtre et très-douce au toucher.

PIERRE A RASOIR.

On a donné la dénomination vague et trop générale de *pierre à aiguiser* à plusieurs pierres vitreuses, dont les unes ne sont que des concrétions de particules de quartz ou de grès, de feld-spath, de schorl, et dont les autres sont mélangées de mica, d'argille et de schiste. Celle que l'on connoît sous le nom particulier de *pierre à rasoir*, doit être regardée comme une sorte de schiste ou d'ardoise; elle est à très-peu près de la même deusité *, et n'en diffère que par la couleur et la finesse du grain; c'est une sorte d'ardoise dont la substance est plus dure que celle de l'ardoise commune.

Ces pierres à rasoir sont communément blanchâtres, et quelquefois tachées de noir: leur structure est lamelleuse et formée de

* La pesanteur spécifique de la pierre à rasoir blanche, est de 28763; celle de l'ardoise, de 28535; et celle du schiste supérieur aux bancs d'ardoise est de 28276.

couches alternatives d'un gris blanc ou jaunâtre et d'un gris plus brun ; elles se séparent et se délitent comme l'ardoise, toujours transversalement et par feuilles; elles sont de même assez molles en sortant de la carrière, et elles durcissent en se desséchant à l'air. Les couches alternatives, quoique de couleur différente, sont de la même nature, car elles résistent également à l'action des acides; seulement on a observé que la couche noirâtre ou grise exige un plus grand degré de chaleur pour se fondre que la couche jaunâtre ou blanchâtre.

On trouve de ces *pierres à rasoir* dans presque toutes les carrières dont on tire l'ardoise ; cependant elles ne sont pas toutes de la même qualité : il est aisé d'en distinguer à l'œil la finesse du grain, mais ce n'est guère que par l'usage qu'on peut en reconnoître la bonne ou mauvaise qualité.

PIERRES A AIGUISER.

Les anciens donnoient le nom de *cos* à toutes les pierres propres à aiguiser le fer. La substance de ces pierres est composée des détrimens du quartz souvent mêlés de quelque autre matière vitreuse ou calcaire. On peut aiguiser les instrumens de fer et des autres métaux avec tous ces grès ; mais il y en a quelques uns de bien plus propres que les autres à cet usage : par exemple, on trouve dans les mines de charbon, à Newcastle en Angleterre, une sorte de grès dont on fait de petites meules et d'excellentes pierres à aiguiser. L'un de nos plus savans naturalistes, M. Guettard, a observé et décrit plusieurs sortes de ces mêmes pierres qui se trouvent aux environs de Paris, le long des bords de la Seine, et il les croit aussi propres à cet usage que celles qu'on tire d'Angleterre, et dont les carrières sont situées à deux ou trois milles au sud de Newcastle, sur la rivière de *Durham*. M. Jars dit que quoi-

qu'on emploie beaucoup de ces pierres dans le pays, on en exporte une très-grande quantité. Il se trouve aussi en Allemagne, en Suède, et particulièrement dans la province de Dalécarlie, des *cos* de plusieurs sortes et de différentes couleurs : on assure que quelques unes de ces pierres sont d'un assez beau blanc, et d'un grain assez fin pour en faire des vases luisans et polis.

La pierre à aiguiser que l'on connoît sous le nom de *grès de Turquie*, est d'un grain fin et presque aussi serré que celui de la pierre à fusil; cependant elle n'est pas dure, sur-tout au sortir de la carrière: l'huile dont on l'humecte semble lui donner plus de dureté. Il y a toute apparence que ce grès qui se trouve en Turquie, se rencontre aussi dans quelques unes des îles de l'Archipel; car l'île de Candie fournissoit autrefois et probablement fournit encore de très-bonnes pierres à aiguiser : en général, on trouve des *cos* ou pierres à aiguiser dans presque toutes les parties du monde, et jusqu'en Groenland.

STALACTITES CALCAIRES.

Les stalactites des substances calcaires, comme celles des matières vitreuses, se présentent en concrétions opaques ou transparentes : les albâtres et les marbres de seconde formation sont les plus grandes masses de ces concrétions opaques ; les spaths, qui, comme les pierres calcaires, peuvent se réduire en chaux par l'action du feu, en sont les stalactites transparentes. La substance de ces spaths est composée, comme celle des crystaux vitreux, de lames triangulaires presque infiniment minces : mais la figure de ces lames triangulaires du spath diffère néanmoins de celle des lames triangulaires du crystal ; ce sont des triangles dont les côtés sont obliques, en sorte que ces lames triangulaires, qui ne s'unissent que par la tranche, forment des losanges et des rhombes, au lieu que quand ce sont des triangles rectangles, elles forment des quarrés et des solides à angles droits. Cette obliquité dans la situation des lames se trouve constamment et généralement dans

tous les spaths, et dépend, ce me semble, de la nature même des matières calcaires, qui ne sont jamais simples ni parfaitement homogènes, mais toujours composées de couches ou lames de différente densité; en sorte qu'entre chaque lame il se trouve une couche moins dense, dont la puissance d'attraction se combinant avec celle de la lame plus dense, produit un mouvement composé qui suit la diagonale, et rend oblique la position de toutes les lames et couches alternatives et successives, en sorte que tous les spaths calcaires, au lieu d'être cubiques ou parallélipipèdes rectangles, sont rhomboïdaux ou parallélipipèdes obliquangles, dans lesquels les faces parallèles et les angles opposés sont égaux; il est même nécessaire pour produire cette obliquité de position, que les lames et les couches intermédiaires soient d'une densité fort différente, et l'on peut juger de cette différence par le rapport des deux réfractions. Toutes les matières transparentes qui, comme le diamant ou le verre, sont parfaitement homogènes, n'opèrent sur la lumière qu'une simple réfraction, tandis que toutes les matières transparentes qui sont

composées de couches alternatives de différente densité, produisent une double réfraction ; et lorsqu'il n'y a que peu de différence dans la densité de ces couches, les deux réfractions ne diffèrent que peu, comme dans le crystal de roche, dont les réfractions ne s'éloignent que d'un dix-neuvième, et dont par conséquent la densité des couches alternatives ne diffère que très-peu, tandis que dans le spath appelé *crystal d'Islande*, les deux réfractions, qui diffèrent entre elles de plus d'un tiers, nous démontrent que la différence de la densité respective des couches alternatives de ce spath est six fois plus grande que dans les couches alternatives du crystal de roche. Il en est de même du gypse transparent, qui n'est qu'un spath calcaire imprégné d'acide vitriolique ; sa double réfraction est, à la vérité, moindre que celle du crystal d'Islande, mais cependant plus forte que celle du crystal de roche, et l'on ne peut douter qu'il ne soit également composé de couches alternatives de différente densité : or ces couches, dont les densités ne sont pas fort différentes, et dont les refractions, comme dans le crystal de roche, ne diffèrent

que d'un dix-neuvième, ont aussi à très-peu près la même puissance d'attraction, et dès lors le mouvement qui les unit est presque simple, ou si peu composé, que les couches se superposent sans obliquité sensible les unes sur les autres; au lieu que quand les couches alternatives sont de densité très-différente, et que leurs réfractions, comme dans le crystal d'Islande, diffèrent de plus d'un tiers, leur puissance d'attraction diffère en même raison, et ces deux attractions agissant à la fois, il en résulte un mouvement composé, qui, s'exerçant dans la diagonale, produit l'obliquité des couches, et par conséquent celle des faces et des angles dans ce crystal d'Islande, ainsi que dans tous les autres spaths calcaires.

Et comme cette différence de densité se trouve plus ou moins grande dans les différens spaths calcaires, leur forme de crystallisation, quoique toujours oblique, ne laisse pas d'être sujette à des variétés qui ont été bien observées par M. le docteur Demeste: je me dispenserai de les rapporter ici, parce que ces variétés ne me paroissent être que des formes accidentelles dont on ne peut

tirer aucun caractère réel et général; il nous suffira, pour juger de tous les spaths calcaires, d'examiner le spath d'Islande, dont la forme et les propriétés se retrouvent plus ou moins dans tous les autres spaths calcaires.

DU SPATH

APPELÉ CRYSTAL D'ISLANDE.

Ce crystal n'est qu'un spath calcaire qui fait effervescence avec les acides, et que le feu réduit en une chaux qui s'échauffe et bouillonne avec l'eau comme toutes les chaux des matières calcaires; on lui a donné le nom de *crystal d'Islande*, parce qu'il y en a des morceaux qui, quand ils sont polis, ont autant de transparence que le crystal de roche, et que c'est en Islande qu'il s'en est trouvé en plus grande quantité : mais on en trouve aussi en France, en Suisse, en Allemagne, à la Chine, et dans plusieurs autres contrées. Ce spath plus ou moins pur, et plus ou moins transparent, affecte toujours une forme rhomboïdale dont les angles opposés sont égaux et les faces parallèles; il est composé de lames minces, toutes appliquées les unes contre les autres, sous une même incli-

naison, en sorte qu'il se fend facilement, suivant chacune de ces trois dimensions, et il se casse toujours obliquement et parallèlement à quelqu'une de ses faces; ses fragmens sont semblables pour la forme, et ne diffèrent que par la grandeur : ce spath est ordinairement blanc, et quelquefois coloré de jaune, d'orangé, de rouge et d'autres couleurs.

C'est sur ce spath transparent qu'Érasme Bartholin a observé, le premier, la double réfraction de la lumière; et peu de temps après, Huygens a reconnu le même effet dans le crystal de roche, dont la double réfraction est beaucoup moins apparente que celle du crystal d'Islande. Nous avertirons en passant qu'aucun de ces crystaux à double réfraction ne peut servir pour les lunettes d'approche ni pour les microscopes, parce qu'ils doublent tous les objets, et diminuent plus ou moins l'intensité de leur couleur. La lumière se partage en traversant ces crystaux, de manière qu'un peu plus de la moitié passe selon la loi ordinaire et produit la première réfraction, et le reste de cette même lumière passe dans une autre direction et produit la seconde réfraction, dans laquelle l'image

de l'objet est moins colorée que dans l'image de la première *. Cela m'a fait penser que le rapport des sinus d'incidence et de réfraction ne devoit pas être le même dans les deux réfractions, et j'ai reconnu par quelques expériences faites en 1742, avec un prisme de crystal d'Islande, que le rapport est, à la vérité, comme l'ont dit Bartholin et Huygens, de 5 à 3 pour la première réfraction, mais

* Lorsqu'on reçoit les rayons du soleil sur un prisme de crystal de roche placé horizontalement, il se forme deux spectres situés perpendiculairement, dont le second anticipe sur le premier, en sorte que si le carton sur lequel on reçoit les spectres, est, par exemple, à sept pieds et demi de distance, les couleurs paroissent dans l'ordre suivant : d'abord le rouge, l'orangé, le jaune, le verd, ensuite un bleu foible, puis un beau cramoisi surmonté d'une petite bande blanchâtre, ensuite du verd, et enfin du bleu qui occupoit le haut de l'image, de sorte que la partie inférieure du spectre supérieur se trouve mêlée avec la partie supérieure du spectre inférieur ; on peut même, malgré ce mélange, reconnoître l'étendue de chacun de ces spectres, et la quantité dont l'un anticipe sur l'autre. J'ai fait cette observation en 1742.

que ce rapport qu'ils n'ont pas déterminé pour la seconde réfraction, et qu'ils croyoient égal au premier, en diffère d'un septième, et n'est que de 5 à 3 $\frac{1}{2}$, ou de 10 à 7, au lieu de 5 à 3, ou de 10 à 6, en sorte que cette seconde réfraction est d'un septième plus foible que la première.

Dans quelque sens que l'on regarde les objets à travers le crystal d'Islande, ils paroîtront toujours doubles, et les images de ces objets sont d'autant plus éloignées l'une de l'autre, que l'épaisseur du crystal est plus grande. Ce dernier effet est le même dans le crystal de roche; mais le premier effet est différent, car il y a un sens dans le crystal de roche, où la lumière passe sans se partager et ne subit pas une double réfraction *, au lieu que, dans le crystal d'Islande, la double

* La double réfraction du crystal de roche se fait dans le plan de sa base naturelle, dont les angles sont de soixante degrés : cette réfraction est plus ou moins forte, suivant la différente ouverture des angles, pourvu qu'il soit toujours dans le même sens de ses côtés naturels, et ce sens est celui suivant lequel ses faces sont inclinées l'une à l'autre; mais dans le sens opposé il n'y a qu'une seule réfraction.

réfraction a lieu dans tous les sens. La cause de cette différence consiste en ce que les lames qui composent le crystal d'Islande se croisent verticalement, au lieu que les lames du crystal de roche sont toutes posées dans le même sens; et ce qu'on voit encore avec quelque surprise, c'est que cette séparation de la lumière qui ne se fait que dans un sens en traversant le crystal de roche, et qui s'opère dans tous les sens en traversant le crystal d'Islande, ne se borne pas dans ce spath, non plus que dans les autres spaths calcaires, et même dans les gypses, à une double réfraction, et que souvent, au lieu de deux réfractions, il y en a trois, quatre, et même un nombre encore plus grand, selon que ces pierres transparentes sont plus ou moins composées de couches de densité différente; car tous les liquides transparens et tous les solides qui, comme le verre ou le diamant, sont d'une substance simple, homogène, et également dense, ne donnent qu'une seule réfraction ordinairement proportionnelle à leur densité, et qui n'est plus grande que dans les substances inflammables ou combustibles, telles que le diamant,

l'esprit-de-vin, les huiles transparentes, etc.

Quoique j'aie fait plusieurs expériences sur les propriétés de ce spath d'Islande, je n'ai pu m'assurer du nombre de ces réfractions ; elles m'ont quelquefois paru triples, quadruples, et même sextuples ; et M. l'abbé de Rochon, savant physicien, de l'académie, qui s'est occupé de cet objet, m'a assuré que certains crystaux d'Islande formoient non seulement deux, trois ou quatre spectres à la lumière solaire, mais quelquefois huit, dix, et même jusqu'à vingt et au-delà : ces crystaux ou spaths calcaires sont donc composés d'autant de couches de densité différente qu'il y a d'images produites par les diverses réfractions.

Et ce qui prouve encore que le spath d'Islande est composé de couches ou lames d'une densité très-différente, c'est la grande force de séparation ou d'écartement de la lumière, dont on peut juger par l'étendue des images ; l'un des spectres solaires de ce spath a trois pieds de longueur, tandis que l'autre n'en a que deux ; cette différence d'un tiers est bien considérable en comparaison de celle qui se trouve entre les images produites par les

deux réfractions du crystal de roche, dont la longueur des spectres ne diffère que d'un dix-neuvième : on doit donc croire, comme nous l'avons déja dit*, que le crystal de roche est composé de couches ou lames alternatives dont la densité n'est pas fort différente, puisque leur puissance réfractive ne diffère que d'un dix-neuvième, et l'on voit au contraire que le spath d'Islande est composé de couches d'une densité très-différente, puisque leur puissance réfractive diffère de près d'un tiers.

Les affections et modifications que la lumière prend et subit en pénétrant les corps transparens, sont les plus sûrs indices que nous puissions avoir de la structure intérieure de ces corps, de l'homogénéité plus ou moins grande de leur substance, ainsi que des mélanges dont souvent ils sont composés, et qui, quoique très-réels, ne sont nullement apparens, et ne pourroient même se découvrir par aucun autre moyen. Y a-t-il en apparence rien de plus net, de plus uniformément composé, de plus régulièrement

* Voyez l'article du *crystal de roche* dans le quatorzième volume de cette Histoire.

continu, que le crystal de roche? cependant sa double réfraction nous démontre qu'il est composé de deux matières de différente densité, et nous avons déja dit qu'en examinant son poli, l'on pouvoit remarquer que cette matière moins dense est en même temps moins dure que l'autre : cependant on ne doit pas regarder ces matières différentes comme entièrement hétérogènes ou d'une autre essence, car il ne faut qu'une légère différence dans la densité de ces matières pour produire une double réfraction dans la lumière qui les traverse ; par exemple, je conçois que dans la formation du spath d'Islande, dont les réfractions diffèrent d'un tiers, l'eau qui suinte par stillation, détache d'abord de la pierre calcaire les molécules les plus ténues, et en forme une lame transparente qui produit la première réfraction ; après quoi l'eau chargée de particules plus grossières ou moins dissoutes de cette même pierre calcaire, forme une seconde lame qui s'applique sur la première ; et comme la substance de cette seconde lame est moins compacte que celle de la première, elle produit une seconde réfraction dont les

images sont d'autant plus foibles et plus éloignées de celles de la première, que la différence de densité est plus grande dans la matière des deux lames, qui, quoique toutes deux formées par une substance calcaire, diffèrent néanmoins par la densité, c'est-à-dire, par la ténuité ou la grossièreté de leurs parties constituantes. Il se forme donc, par les résidus successifs de la stillation de l'eau, des lames ou couches alternatives de matière plus ou moins dense ; l'une des couches est, pour ainsi dire, le dépôt de ce que l'autre contient de plus grossier, et la masse totale du corps transparent est entièrement composée de ces diverses couches posées alternativement les unes auprès des autres.

Et comme ces couches de lames alternatives se reconnoissent au moyen de la double réfraction ; non seulement dans les spaths calcaires et gypseux, mais aussi dans tous les crystaux vitreux, il paroît que le procédé le plus général de la Nature pour la composition de ces pierres par la stillation des eaux, est de former des couches alternatives, dont l'une paroît être le dépôt de ce que l'autre a de plus grossier, en sorte que la densité et la

dureté de la première couche sont plus grandes que celles de la seconde ; toutes les pierres transparentes calcaires ou vitreuses sont ainsi composées de couches alternatives de différente densité, et il n'y a que le diamant et les pierres précieuses qui, quoique formées comme les autres par l'intermède de l'eau, ne sont pas composées de lames ou couches alternatives de différente densité, et sont par conséquent homogènes dans toutes leurs parties.

Lorsqu'on fait calciner au feu les spaths et les autres matières calcaires, elles laissent exhaler l'air et l'eau qu'elles contiennent, et perdent plus d'un tiers de leur poids en se convertissant en chaux ; lorsqu'on les fait distiller en vaisseaux clos, elles donnent une grande quantité d'eau : cet élément entre donc et réside comme partie constituante dans toutes les substances calcaires et dans la formation secondaire des spaths. Les eaux de stillation, selon qu'elles sont plus ou moins chargées de molécules calcaires, forment des couches plus ou moins denses, dont la force de réfraction est plus ou moins grande ; mais comme il n'y a, dans les crystaux vitreux,

qu'une très-petite quantité d'eau en comparaison de celle qui réside dans les spaths calcaires, la différence entre leurs réfractions est très-petite, et celle des spaths est très-grande.

Pour terminer ce que nous avons à dire sur le spath ou crystal d'Islande, nous devons observer que dans les lieux où il se trouve, la surface exposée à l'action de l'air est toujours plus ou moins altérée, et qu'elle est communément brune ou noirâtre : mais cette décomposition ne pénètre pas dans l'intérieur de la pierre ; on enlève aisément, et même avec l'ongle, la première couche noire au-dessous de laquelle ce spath est d'un blanc transparent. Nous remarquerons aussi que ce crystal devient électrique par le frottement, comme le crystal de roche et comme toutes les autres pierres transparentes ; ce qui démontre que la vertu électrique peut se donner également à toutes les matières transparentes, vitreuses ou calcaires.

PERLES.

On peut regarder les perles comme le produit le plus immédiat de la substance coquilleuse, c'est-à-dire, de la matière calcaire dans son état primitif; car cette matière calcaire ayant été formée originairement par le filtre organisé des animaux à coquille, on peut mettre les perles au rang des concrétions calcaires, puisqu'elles sont également produites par une sécrétion particulière d'une substance dont l'essence est la même que celle de la coquille, et qui n'en diffère en effet que par la texture et l'arrangement des parties constituantes. Les perles, comme les coquilles, se dissolvent dans les acides; elles peuvent également se réduire en chaux qui bouillonne avec l'eau; elles ont à très-peu près la même densité, la même dureté, le même *orient*, que la nacre intérieure et polie des coquilles, à laquelle elles adhèrent souvent. Leur production paroît être accidentelle: la plupart sont composées de couches

concentriques autour d'un très-petit noyau qui leur sert de centre, et qui souvent est d'une substance différente de celle des couches ; cependant il s'en faut bien qu'elles prennent toutes une forme régulière : les plus parfaites sont sphériques ; mais le plus grand nombre, sur-tout quand elles sont un peu grosses, se présentent en forme un peu applatie d'un côté et plus convexe de l'autre, ou en ovale assez irrégulier ; il y a même des perles longues, et leur formation, qui dépend en général de l'extravasation du suc coquilleux, dépend souvent d'une cause extérieure, que M. Faujas de Saint-Fond a très-bien observée, et que l'on peut démontrer aux yeux dans plusieurs coquilles du genre des huîtres. Voici la note que ce savant naturaliste a bien voulu me communiquer sur ce sujet.

« Deux sortes d'ennemis attaquent les « coquilles à perles. L'un est un ver à ta- « rière d'une très-petite espèce, qui pénètre « dans la coquille par les bords, en ouvrant « une petite tranchée longitudinale entre « les diverses couches ou lames qui com- « posent la coquille ; et cette tranchée, après

« s'être prolongée à un pouce, et quelquefois
« jusqu'à dix-huit lignes de longueur, se
« replie sur elle-même, et forme une seconde
« ligne parallèle qui n'est séparée de la pre-
« mière que par une cloison très-mince de
« matière coquilleuse. Cette cloison sépare
« les deux tranchées dans lesquelles le ver a
« fait sa route en allant et revenant, et on
« en voit l'entrée et la sortie au bord de la
« coquille. On peut insinuer de longues
« épingles dans chacun de ces orifices, et la
« position parallèle de ces épingles démontre
« que les deux tranchées faites par le ver
« sont également parallèles; il y a seulement
« au bout de ces tranchées une petite por-
« tion circulaire qui forme le pli dans lequel
« le ver a commencé à changer de route pour
« retourner vers les bords de la coquille.
« Comme ces petits chemins couverts sont
« pratiqués dans la partie la plus voisine du
« têt intérieur, il se forme bientôt un épan-
« chement du suc nacré qui produit une
« protubérance dans cette partie: cette espèce
« de saillie peut être regardée comme une
« perle longitudinale adhérente à la nacre;
« et lorsque plusieurs de ces vers travaillent

« à côté les uns des autres, et qu'ils se réu-
« nissent à peu près au même endroit, il en
« résulte une espèce de loupe nacrée avec des
« protubérances irrégulières. Il existe au
« Cabinet du roi une de ces loupes de perle :
« on y distingue plusieurs issues qui ont servi
« de passage à ces vers.

« Un autre animal beaucoup plus gros, et
« qui est de la classe des coquillages multi-
« valves, attaque avec beaucoup plus de
« dommage les coquilles à perles : celui-ci
« est une pholade de l'espèce des dates de
« mer. Je possède dans mon cabinet une
« huître de la côte de Guinée, percée par
« ces pholades qui existent encore en nature
« dans le talon de la coquille : ces pholades
« ont leur charnière formée en bec croisé.

« La pholade perçant quelquefois la co-
« quille en entier, la matière de la nacre
« s'épanche dans l'ouverture, et y forme un
« noyau plus ou moins arrondi, qui sert à
« boucher le trou : quelquefois le noyau est
« adhérent, d'autres fois il est détaché.

« J'ai fait pêcher moi-même, au mois
« d'octobre 1784, dans le lac Tay, situé à
« l'extrémité de l'Écosse, un grand nombre

« de moules d'eau douce, dans lesquelles on « trouve souvent de belles perles; et en « ouvrant toutes celles qui avoient la coquille « percée, je ne les ai jamais trouvées sans « perles, tandis que celles qui étoient saines « n'en avoient aucune : mais je n'ai jamais « pu trouver des restes de l'animal qui « attaque les moules du lac Tay, pour pou- « voir déterminer à quelle classe il appartient.

« Cette observation qui a été faite proba- « blement par d'autres que par moi, a donné « peut-être l'idée à quelques personnes qui « s'occupent de la pêche des perles, de per- « cer les coquilles pour y produire des perles; « car j'ai vu au Muséum de Londres des « coquilles avec des perles, percées par un « petit fil de laiton rivé à l'extérieur, qui « pénétroit jusqu'à la nacre dans des parties « sur lesquelles il s'est formé des perles. »

On voit par cette observation de M. Faujas de Saint-Fond, et par une note que M. Broussonnet, professeur à l'école vétérinaire, a bien voulu me donner sur ce sujet *, qu'il

* On voit à Londres des coquilles fluviatiles apportées de la Chine, sur lesquelles on voit des perles de différentes grosseurs; elles sont formées sur un

doit se former des perles dans les coquilles nacrées lorsqu'elles sont percées par des vers ou coquillages à tarière; et il se peut qu'en général la production des perles tienne autant à cette cause extérieure qu'à la surabondance et l'extravasation du suc coquilleux, qui, sans doute, est fort rare dans le corps du coquillage, en sorte que la comparaison des perles aux bézoards des animaux n'a peut-être de rapport qu'à la texture de ces deux substances, et point du tout à la cause de leur formation.

morceau de fil de cuivre avec lequel on a percé la coquille, et qui est rivé en dehors. On ne trouve ordinairement qu'un seul morceau de fil de cuivre dans une coquille; on en voit rarement deux dans la même. On racle une petite place de la face interne des coquilles fluviatiles vivantes, en ayant le soin de les ouvrir avec la plus grande attention, pour ne point endommager l'animal: on place sur l'endroit de la nacre qu'on a raclé, un très-petit morceau sphérique de nacre: cette petite boule, grosse comme du plomb à tirer, sert de noyau à la perle. On croit qu'on a fait des expériences à ce sujet en Finlande; et il paroît qu'elles ont été répétées avec succès en Angleterre. (*Note communiquée par M. Broussonnet à M. de Buffon, 20 avril 1785.*)

La couleur des perles varie autant que leur figure ; et dans les perles blanches, qui sont les plus belles de toutes, le reflet apparent qu'on appelle l'*eau* ou l'*orient* de la perle, est plus ou moins brillant, et ne luit pas également sur leur surface entière.

Et cette belle production, qu'on pourroit prendre pour un écart de la Nature, est non seulement accidentelle, mais très-particulière; car dans la multitude d'espèces d'animaux à coquille, on n'en connoît que quatre, les huîtres, les moules, les patelles, et les oreilles de mer, qui produisent des perles, et encore n'y a-t-il ordinairement que les grands individus qui dans ces espèces nous offrent cette production : on doit même distinguer deux sortes de perles en histoire naturelle, comme on les a séparées dans le commerce, où les perles de moules n'ont aucune valeur en comparaison des perles d'huîtres; celles des moules sont communément plus grosses, mais presque toujours défectueuses, sans orient, brunes ou rougeâtres, et de couleurs ternes ou brouillées. Ces moules habitent les eaux douces, et produisent des perles dans les étangs et les rivières, sous

tous les climats chauds, tempérés ou froids. Les huîtres, les patelles, et les oreilles de mer, au contraire, ne produisent des perles que dans les climats les plus chauds ; car dans la Méditerranée, qui nourrit de très-grandes huîtres, non plus que dans les autres mers tempérées et froides, ces coquillages ne forment point de perles. La production des perles a donc besoin d'une dose de chaleur de plus : elles se trouvent très-abondamment dans les mers chaudes du Japon, où certaines patelles produisent de très-belles perles. Les oreilles de mer, qui ne se trouvent que dans les mers des climats méridionaux, en fournissent aussi : mais les huîtres sont l'espèce qui en fournit le plus.

On en trouve aux îles Philippines, à celle de Ceylan, et sur-tout dans les îles du golfe Persique. La mer qui baigne les côtes de l'Arabie du côté de Moka, en fournit aussi, et la baie du cap Comorin, dans la presqu'île occidentale de l'Inde, est l'endroit de la terre le plus fameux pour la recherche et l'abondance des belles perles. Les Orientaux, et les commerçans d'Europe, ont établi en plusieurs endroits de l'Inde des troupes de

pêcheurs, ou pour mieux dire, de petites compagnies de plongeurs, qui, chargés d'une grosse pierre, se laissent aller au fond de la mer pour en détacher les coquillages au hasard, et les rapporter à ceux qui les payent assez pour leur faire courir le risque de leur vie. Les perles que l'on tire des mers chaudes de l'Asie méridionale, sont les plus belles et les plus précieuses, et probablement les espèces de coquillages qui les produisent, ne se trouvent que dans ces mers; ou s'ils se trouvent ailleurs dans des climats moins chauds, ils n'ont pas la même faculté, et n'y produisent rien de semblable, et c'est peut-être parce que les vers à tarière qui percent ces coquilles, n'existent pas dans les mers froides ou tempérées.

On trouve aussi d'assez belles perles dans les mers qui baignent les terres les plus chaudes de l'Amérique méridionale, et surtout près des côtes de Californie, du Pérou et de Panama : mais elles sont moins parfaites et moins estimées que les perles orientales. Enfin on en a rencontré autour des îles de la mer du Sud; et ce qui a paru digne de remarque, c'est qu'en général les

vraies et belles perles ne sont produites que dans les climats chauds, autour des îles ou près des continens, et toujours à une médiocre profondeur ; ce qui sembleroit indiquer qu'indépendamment de la chaleur du globe, celle du soleil seroit nécessaire à cette production, comme à celle de toutes les autres pierres précieuses : mais peut-être ne doit-on l'attribuer qu'à l'existence des vers qui percent les coquilles, dont les espèces ne se trouvent probablement que dans les mers chaudes, et point du tout dans les régions froides et tempérées ; il faudroit donc un plus grand nombre d'observations pour prononcer sur les causes de cette belle production, qui peuvent dépendre de plusieurs accidens, dont les effets n'ont pas été assez soigneusement observés.

TURQUOISES.

Le nom de ces pierres vient probablement de ce que les premières qu'on a vues en France, ont été apportées de Turquie : cependant ce n'est point en Turquie, mais en Perse, qu'elles se trouvent abondamment, et en deux endroits distans de quelques lieues l'un de l'autre, mais dans lesquels les turquoises ne sont pas de la même qualité. On a nommé *turquoises de vieille roche* les premières, qui sont d'une belle couleur bleue et plus dures que celles de la nouvelle roche, dont le bleu est pâle ou verdâtre. Il s'en trouve de même dans quelques autres contrées de l'Asie, où elles sont connues depuis plusieurs siècles ; et l'on doit croire que l'Asie n'est pas la seule partie du monde où peuvent se rencontrer ces pierres dans un état plus ou moins parfait. Quelques voyageurs ont parlé des turquoises de la nouvelle Espagne, et nos observateurs en ont reconnu dans les mines de Hongrie. Boëce de Boot

dit aussi qu'il y en a en Bohème et en Silésie. J'ai cru devoir citer tous ces lieux où les turquoises se trouvent colorées par la Nature, afin de les distinguer de celles qui ne prennent de la couleur que par l'action du feu : celles-ci sont beaucoup plus communes, et se trouvent même en France; mais elles n'ont ni n'acquièrent jamais la belle couleur des premières. Le bleu qu'elles prennent au feu, devient verd ou verdâtre avec le temps: ce sont, pour ainsi dire, des pierres artificielles, au lieu que les turquoises naturelles et qui ont reçu leurs couleurs dans le sein de la terre, les conservent à jamais, ou du moins très-long-temps, et méritent d'être mises au rang des belles pierres opaques.

Leur origine est bien connue : ce sont les os, les défenses, les dents des animaux terrestres et marins, qui se convertissent en turquoises lorsqu'ils se trouvent à portée de recevoir, avec le suc pétrifiant, la teinture métallique qui leur donne la couleur ; et comme le fond de la substance des os est une matière calcaire, on doit les mettre, comme les perles, au nombre des produits de cette même matière.

Le premier auteur qui ait donné quelques indices sur l'origine des turquoises, est Gui de la Brosse, mon premier et plus ancien prédécesseur au Jardin du roi. Il écrivoit en 1628; et en parlant de la licorne minérale, il la nomme *la mère des turquoises*. Cette licorne est sans doute la longue défense osseuse et dure du narwal. Ces défenses, ainsi que les dents et les os de plusieurs autres animaux marins remarquables par leur forme, se trouvent en Languedoc, et ont été soumises dès ce temps à l'action du feu pour leur donner la couleur bleue: car, dans le sein de la terre, elles sont blanches ou jaunâtres, comme la pierre calcaire qui les environne, et qui paroît les avoir pétrifiées.

On peut voir dans les *Mémoires de l'académie des sciences*, année 1715, les observations que M. de Réaumur a faites sur ces turquoises du Languedoc. MM. de l'académie de Bordeaux ont vérifié, en 1719, les observations de Gui de la Brosse et de Réaumur; et plusieurs années après, M. Hill en a parlé dans son commentaire sur Théophraste, prétendant que les observations de

cet auteur grec ont précédé celles des naturalistes françois. Il est vrai que Théophraste, après avoir parlé des pierres les plus précieuses, ajoute qu'il y en a encore quelques autres, telles que l'ivoire fossile, qui paroît marbré de noir et de blanc, et de saphir foncé : c'est-là évidemment, dit M. Hill, les points noirs et bleuâtres qui forment la couleur des turquoises. Mais Théophraste ne dit pas qu'il faut chauffer cet ivoire fossile, pour que cette couleur noire et bleue se répande, et d'ailleurs il ne fait aucune mention des vraies turquoises qui ne doivent leurs belles couleurs qu'à la Nature.

On peut croire que le cuivre en dissolution se mêlant au suc pétrifiant, donne aux os une couleur verte ; et si l'alcali s'y trouve combiné, comme il l'est en effet dans la terre calcaire, le verd deviendra bleu : mais le fer dissous par l'acide vitriolique peut aussi donner ces mêmes couleurs. M. Mortimer, à l'occasion du commentaire de M. Hill sur Théophraste, dit « qu'il ne nie pas « que quelques morceaux d'os ou d'ivoire fos« sile, comme les appeloit, il y a deux mille « ans, Théophraste, ne puissent répondre

« aux caractères qu'on assigne aux turquoises
« de la nouvelle roche ; mais il croit que
« celles de la vieille sont de véritables pierres,
« ou des mines de cuivre dont la pureté sur-
« passe celle des autres, et qui, plus cons-
« tantes dans leur couleur, résistent à un
« feu qui réduiroit les os en chaux. C'est ce
« que prouve encore, selon lui, une grande
« turquoise de douze pouces de long, de cinq
« de large, et de deux d'épaisseur, qui a été
« montrée à la société royale de Londres : l'un
« des côtés paroît raboteux et inégal, comme
« s'il avoit été détaché d'un rocher; l'autre
« est parsemé d'élevures et de tubercules qui,
« de même que celles de l'hématite botryoïde,
« donnent à cette pierre la forme d'une grappe,
« et prouvent que le feu en a fondu la subs-
« tance ». Je crois, avec M. Mortimer, que le fer a pu colorer les turquoises : mais ce métal ne fait pas le fond de leur substance, comme celle des hématites; et les turquoises de la vieille et de la nouvelle roche, les turquoises colorées par la Nature, ou par notre art, ou par le feu des volcans, sont également plus ou moins imprégnées et pénétrées d'une teinture métallique. Et comme dans les subs-

tances osseuses, il s'en trouve de différentes textures et d'une plus ou moins grande dureté, que, par exemple, l'ivoire des défenses de l'éléphant, du morse, de l'hippopotame, et même du narwal, sont beaucoup plus dures que les autres os, il doit se trouver et il se trouve en effet des turquoises beaucoup plus dures les unes que les autres. Le degré de pétrification qu'auront reçu ces os, doit aussi contribuer à leur plus ou moins grande dureté. La teinture colorante sera même d'autant plus fixe dans ces os, qu'ils seront plus massifs et moins poreux : aussi les plus belles turquoises sont celles qui, par leur dureté, reçoivent un poli vif, et dont la couleur ne s'altère ni ne change avec le temps.

Les turquoises artificielles, c'est-à-dire, celles auxquelles on donne la couleur par le moyen du feu, sont sujettes à perdre leur beau bleu ; elles deviennent vertes à mesure que l'alcali s'exhale ; et quelquefois même elles perdent encore cette couleur verte, et deviennent blanches ou jaunâtres, comme elles l'étoient avant d'avoir été chauffées.

Au reste, on doit présumer qu'il peut se

former des turquoises dans tous les lieux où des os plus ou moins pétrifiés auront reçu la teinture métallique du fer ou du cuivre. Nous avons au Cabinet du roi une main bien conservée, et qui paroît être celle d'une femme dont les os sont convertis en turquoise. Cette main a été trouvée à Clamecy en Nivernois, et n'a point subi l'action du feu; elle est même recouverte de la peau, à l'exception de la dernière phalange des doigts, des deux phalanges du pouce, des cinq os du métacarpe, et de l'os unciforme, qui sont découverts. Toutes ces parties osseuses sont d'une couleur bleue mêlée d'un verd plus ou moins foncé *.

* Voyez la description de cette main par M. Daubenton, dans cette Histoire Naturelle, tome XIV, in-4°, page 375.

CORAIL.

Le corail est, comme l'on sait, de la même nature que les coquilles; il est produit, ainsi que tous les autres madrépores, astroïtes, cerveaux de mer, etc. par le suintement du corps d'une multitude de petits animaux auxquels il sert de loge, et c'est dans ce genre la seule matière qui ait une certaine valeur. On le trouve en assez grande abondance autour des îles et le long des côtes, dans presque toutes les parties du monde. L'île de Corse, qui appartient actuellement à la France, est environnée de rochers et de bas-fonds, qui pourroient en fournir une très-grande quantité, et le gouvernement feroit bien de ne pas négliger cette petite partie de commerce, qui deviendroit très-utile pour cette île. Je crois donc devoir publier ici l'extrait d'un mémoire qui me fut adressé par le ministre en 1775 : ce mémoire, qui contient de bonnes observations, est de M. Fraticelli, vice-consul de Naples en Sardaigne.

« Il y a environ douze ans, dit M. Frati-
« celli, que les pêcheurs ne fréquentent point
« ou fort peu les mers de Corse pour y faire
« cette pêche; ils ne pouvoient point aller à
« la côte avec sûreté pendant la guerre des
« Corses, de sorte qu'ils l'avoient presque en-
« tièrement abandonnée : c'est seulement en
« 1771 qu'environ quarante Napolitains ou
« Génois la firent; et attendu les mauvais
« temps qui régnèrent cette année, leur pêche
« ne fut pas abondante; et quoique par cette
« raison elle ait été médiocre, ils trouvèrent
« cependant les rochers fort riches en corail :
« ils auroient repris leur pêche en 1772, sans
« la crainte des bandits qui infestoient l'île.
« Ils passèrent donc en Sardaigne, où depuis
« quelques siècles ils font la pêche ainsi que
« plusieurs autres nations ; mais ils y ont
« fait jusqu'à présent une pêche médiocre ;
« quoiqu'ils y trouvent toujours autant de
« corail qu'ils en trouvoient il y a vingt ans,
« parce que si on le pêche d'un côté il naît
« d'un autre : au surplus, il est à présumer
« qu'il faut bien du temps avant que les
« filets qu'on jette une fois, rencontrent de
« nouveau le même endroit, quoiqu'on pêche

« sur le même rocher. D'après les infor-
« mations que j'ai prises, et les observa-
« tions que j'ai toujours faites, je suis d'avis
« que le corail croît en peu d'années, et qu'en
« vieillissant il se gâte et devient piqué, et
« que sa tige même tombe, attendu que dans
« la pêche on prend plus de celui appelé
« *ricaduto* (c'est-à-dire, tombé de la tige),
« et *terraglio* (c'est-à-dire, ramassé par terre
« et presque pourri), que de toute autre es-
« pèce. Comme il y a plusieurs qualités de
« corail, le plus estimé est celui qui est le
« plus gros et de plus belle couleur; il faut
« recevoir pour passable celui qui, quoique
« gros, commence à être rongé par la vieil-
« lesse, et qui par conséquent a déja perdu
« de sa couleur : si un pêcheur, pendant
« toute la saison de la pêche, prend une cin-
« quantaine de livres de corail de cette pre-
« mière qualité, on peut dire qu'il a fait une
« bonne pêche, attendu qu'on le vend depuis
« sept jusqu'à neuf piastres la livre, c'est-
« à-dire, depuis trente jusqu'à quarante
« francs. De la seconde qualité est celui qui,
« quoiqu'il ne soit pas bien gros, est cepen-
« dant entier et de belle couleur, sans être

« rongé ; on en pêche peu de cette qualité, « et on le vend huit à dix francs la livre. De « la troisième qualité est tout celui qui est « tombé de sa tige, et qui ayant perdu sa « couleur est appelé *sbianchito* (blanchi) : « cette espèce est toujours très-rongée ; et « c'est de cette qualité que les pêcheurs « prennent communément un quintal, payé, « par les marchands de Livourne, de six « francs à deux livres. La quatrième qualité « est de celui appelé *terraglio* (tombé de sa « tige depuis très-long-temps, et presque « pourri), que l'on donne à très-bas prix. « D'après ce détail, on voit que le corail se « perd en vieillissant, et dépérit dans la mer « sans aucun profit.

« Depuis la mer de Bonifacio jusqu'au « golfe de Valimo, il y a plusieurs rochers « riches en corail et assez peu éloignés de « terre, mais aussi de peu d'étendue ; le « plus considérable est celui appelé *la Secca* « *di Tizzano* (écueil de Tizzano, éloigné de « terre d'environ trois lieues) : d'après ce « que les pêcheurs en disent, il en a environ « huit de circonférence. Ce rocher est fort « riche en corail, dont la plus grande partie

« se trouve de la dernière qualité : on est
« d'avis que cela provient de la trop grande
« étendue du rocher, qui fait qu'il s'écoule
« plusieurs années avant que l'on rencontre
« le même endroit où l'on a pêché les années
« précédentes, en sorte que le corail qui est
« fort vieux, se gâte, et devient, pour la
« plus grande partie, *terraglio*, et qu'il en
« reste peu de la première qualité. Il y a
« aussi un autre rocher qui est appelé *la Secca*
« *grande*, qui se trouve entre la Senara,
« petite île entre la Sardaigne et la Corse : on
« prétend qu'il a onze lieues de circonférence,
« et qu'il est beaucoup plus riche en corail
« que celui de *Tizzano ;* mais il est moins
« fréquenté, attendu son grand éloignement
« de l'île. Son corail est aussi beaucoup in-
« férieur à celui du premier rocher : des
« milliers de pêcheurs pourroient faire leur
« pêche sur ces deux grands rochers sous-
« marins, et il s'écouleroit bien des siècles
« avant de n'y plus trouver de corail.

« Les avantages que lesdits pêcheurs pro-
« curoient avant l'interdiction de la pêche à
« la ville de Bonifacio et à toute l'île, étoient
« d'une très-grande considération ; car,

« quoiqu'ils vivent misérablement, ils s'y
« pourvoient de toutes les denrées nécessaires,
« chacun en profite, et le plus grand avan-
« tage est pour le domaine royal, attendu les
« droits qu'on en retire pour l'importation
« des denrées de l'étranger.

« Comme on fait toujours une pêche mé-
« diocre en Sardaigne, quoique les pêcheurs
« y trouvent les denrées à très-bon marché,
« si on venoit à ouvrir la pêche en Corse, et
« que le droit domanial, au moins pour les
« premières années, ne fût point augmenté,
« ils y viendroient tous, ce qui formeroit un
« objet de trois cents pêcheurs environ ; et
« par ce commerce on verroit s'enrichir une
« très-grande partie de l'île, d'autant qu'à
« présent les denrées y sont en si grande
« abondance, que le gouvernement a été obli-
« gé de permettre l'exportation des grains :
« alors tout resteroit dans l'île, et lui procu-
« reroit les plus grands avantages. »

Le corail est aussi fort abondant dans certains endroits autour de la Sicile. M. Brydone décrit la manière dont on le pêche, dans les termes suivans : « La pêche du corail, dit-il,
« se fait sur-tout à Trapani : on y a inventé

« une machine qui est très-propre à cet objet ;
« ce n'est qu'une grande croix de bois, au
« centre de laquelle on attache une pierre
« dure et très-pesante, capable de la faire
« descendre et maintenir au fond ; on place
« des morceaux de petit filet à chaque mem-
« bre de la croix, qu'on tient horizontale-
« ment en équilibre au moyen d'une corde,
« et qu'on laisse tomber dans l'eau ; dès que
« les pêcheurs sentent qu'elles touchent le
« fond, ils lient la corde aux bateaux, ils
« rament ensuite sur les couches de corail ;
« la grosse pierre détache le corail des ro-
« chers, et il tombe sur-le-champ dans les
« filets. Depuis cette invention, la pêche du
« corail est devenue une branche importante
« de commerce pour l'île de Sicile. »

PÉTRIFICATIONS ET FOSSILES.

Tous les corps organisés, sur-tout ceux qui sont solides, tels que les bois et les os, peuvent se pétrifier en recevant dans leurs pores les sucs calcaires ou vitreux; souvent même, à mesure que la substance animale ou végétale se détruit, la matière pierreuse en prend la place, en sorte que, sans changer de forme, ces bois et ces os se trouvent convertis en pierre calcaire, en marbres, en cailloux, en agates, etc. L'on reconnoît évidemment dans la plupart de ces pétrifications tous les traits de leur ancienne organisation, quoiqu'elles ne conservent aucune partie de leur première substance; la matière en a été détruite et remplacée successivement par le suc pétrifiant auquel leur texture, tant

intérieure qu'extérieure, a servi de moule, en sorte que la forme domine ici sur la matière au point d'exister après elle. Cette opération de la Nature est le grand moyen dont elle s'est servie, et dont elle se sert encore, pour conserver à jamais les empreintes des êtres périssables : c'est en effet par ces pétrifications que nous reconnoissons ses plus anciennes productions, et que nous avons une idée de ces espèces maintenant anéanties, dont l'existence a précédé celle de tous les êtres actuellement vivans ou végétans ; ce sont les seuls monumens des premiers âges du monde ; leur forme est une inscription authentique qu'il est aisé de lire en la comparant avec les formes des corps organisés du même genre ; et comme on ne leur trouve point d'individus analogues dans la Nature vivante, on est forcé de rapporter l'existence de ces espèces actuellement perdues, aux temps où la chaleur du globe étoit plus grande, et sans doute nécessaire à la vie et à la propagation de ces animaux et végétaux qui ne subsistent plus.

C'est sur-tout dans les coquillages et les poissons, premiers habitans du globe, que

l'on peut compter un plus grand nombre d'espèces qui ne subsistent plus ; nous n'entreprendrons pas d'en donner ici l'énumération, qui, quoique longue, seroit encore incomplète : ce travail sur la vieille Nature exigeroit seul plus de temps qu'il ne m'en reste à vivre, et je ne puis que le recommander à la postérité ; elle doit rechercher ces anciens titres de noblesse de la Nature, avec d'autant plus de soin qu'on sera plus éloigné du temps de son origine. En les rassemblant et les comparant attentivement, on la verra plus grande et plus forte dans son printemps qu'elle ne l'a été dans les âges subséquens : en suivant ses dégradations, on reconnoîtra les pertes qu'elle a faites, et l'on pourra déterminer encore quelques époques dans la succession des existences qui nous ont précédés.

Les pétrifications sont les monumens les mieux conservés, quoique les plus anciens de ces premiers âges : ceux que l'on connoît sous le nom de *fossiles*, appartiennent à des temps subséquens ; ce sont les parties les plus solides, les plus dures, et particulièrement les dents des animaux, qui se sont conservées

intactes ou peu altérées dans le sein de la terre. Les dents de requin que l'on connoît sous le nom de *glossopètres*, celles d'hippopotame, les défenses d'éléphant et autres ossemens fossiles, sont rarement pétrifiés ; leur état est plutôt celui d'une décomposition plus ou moins avancée : l'ivoire de l'éléphant, du morse, de l'hippopotame, du narwal, et tous les os dont en général le fond de la substance est une terre calcaire, reprennent d'abord leur première nature, et se convertissent en une sorte de craie ; ce n'est qu'avec le temps, et souvent par des circonstances locales et particulières, qu'ils se pétrifient et reçoivent plus de dureté qu'ils n'en avoient naturellement. Les turquoises sont le plus bel exemple que nous puissions donner de ces pétrifications osseuses, qui néanmoins sont incomplètes ; car la substance de l'os n'y est pas entièrement détruite, et pleinement remplacée par le suc vitreux ou calcaire.

Aussi trouve-t-on les turquoises, ainsi que les autres os et les dents fossiles des animaux, dans les premières couches de la terre à une petite profondeur, tandis que les coquilles

pétrifiées font souvent partie des derniers bancs au-dessous de nos collines, et que ce n'est de même qu'à de grandes profondeurs que l'on voit, dans les schistes et les ardoises, des empreintes de poissons, de crustacés et de végétaux, qui semblent nous indiquer que leur existence a précédé, même de fort loin, celle des animaux terrestres : néanmoins leurs ossemens conservés dans le sein de la terre, quoique beaucoup moins anciens que les pétrifications des coquilles et des poissons, ne laissent pas de nous présenter des espèces d'animaux quadrupèdes qui ne subsistent plus ; il ne faut, pour s'en convaincre, que comparer les énormes dents à pointes mousses dont j'ai donné la description et la figure *, avec celles de nos plus grands animaux actuellement existans : on sera bientôt forcé d'avouer que l'animal d'une grandeur prodigieuse auquel ces dents appartenoient, étoit d'une espèce colossale, bien au-dessus de celle de l'éléphant ; que de même les très-grosses dents quarrées que j'ai cru pouvoir comparer à celles de l'hippopotame, sont

* Voyez le tome VII de cette Histoire, page 356, planches 1 et 2.

encore des débris de corps démesurément gigantesques, dont nous n'avons ni le modèle exact, ni n'aurions pas même l'idée sans ces témoins aussi authentiques qu'irréprochables : ils nous démontrent non seulement l'existence passée d'espèces colossales, différentes de toutes les espèces actuellement subsistantes, mais encore la grandeur gigantesque des premiers pères de nos espèces actuelles; les défenses d'éléphant de huit à dix pieds de longueur, et les grosses dents d'hippopotame dont nous avons parlé *, prouvent assez que ces espèces majeures étoient anciennement trois ou quatre fois plus grandes, et que probablement leur force et leurs autres facultés étoient en proportion de leur volume.

Il en est des poissons et coquillages comme des animaux terrestres; leurs débris nous démontrent l'excès de leur grandeur : existe-t-il en effet aucune espèce comparable à ces grandes volutes pétrifiées, dont le diamètre est de plusieurs pieds, et le poids de plusieurs centaines de livres ? Ces coquillages d'une

* Voyez *Époques de la Nature*, tome VII de cette Histoire, page 353.

grandeur démesurée n'existent plus que dans le sein de la terre, et encore n'y existent-ils qu'en représentation ; la substance de l'animal a été détruite, et la forme de la coquille s'est conservée au moyen de la pétrification. Ces exemples suffisent pour nous donner une idée des forces de la jeune Nature ; animée d'un feu plus vif que celui de notre température actuelle, ses productions avoient plus de vie, leur développement étoit plus rapide, et leur extension plus grande : mais à mesure que la terre s'est refroidie, la Nature vivante s'est raccourcie dans ses dimensions ; et non seulement les individus des espèces subsistantes se sont rapetissés, mais les premières espèces que la grande chaleur avoit produites, ne pouvant plus se maintenir, ont péri pour jamais. Et combien n'en périra-t-il pas d'autres dans la succession des temps, à mesure que ces trésors de feu diminueront par la déperdition de cette chaleur du globe qui sert de base à notre chaleur vitale, et sans laquelle tout être vivant devient cadavre, et toute substance organisée se réduit en matière brute !

Si nous considérons en particulier cette

matière brute qui provient du détriment des corps organisés, l'imagination se trouve écrasée par le poids de son volume immense, et l'esprit plus qu'épouvanté par le temps prodigieux qu'on est forcé de supposer pour la succession des innombrables générations qui nous sont attestées par leurs débris et leur destruction. Les pétrifications qui ont conservé la forme des productions du vieil Océan, ne font pas des unités sur des millions de ces mêmes corps marins qui ont été réduits en poudre, et dont les détrimens accumulés par le mouvement des eaux, ont formé la masse entière de nos collines calcaires, sans compter encore toutes les petites masses pétrifiées ou minéralisées qui se trouvent dans les glaises et dans la terre limoneuse : sera-t-il jamais possible de reconnoître la durée du temps employé à ces grandes constructions, et de celui qui s'est écoulé depuis la pétrification de ces échantillons de l'ancienne Nature? On ne peut qu'en assigner des limites assez indéterminées entre l'époque de l'occupation des eaux et celle de leur retraite; époques dont j'ai sans doute trop resserré la durée pour pouvoir y placer la suite de tous

les événemens qui paroissent exiger un plus grand emprunt de temps, et qui me sollicitoient d'admettre plusieurs milliers d'années de plus entre les limites de ces deux époques.

L'un de ces plus grands événemens est l'abaissement des mers, qui, du sommet de nos montagnes, se sont peu à peu déprimées au niveau de nos plus basses terres. L'une des principales causes de cette dépression des eaux est, comme nous l'avons dit, l'affaissement successif des boursouflures caverneuses formées par le feu primitif dans les premières couches du globe, dont l'eau aura percé les voûtes et occupé le vide ; mais une seconde cause peut-être plus efficace, quoique moins apparente, et que je dois rappeler ici comme dépendante de la formation des corps marins, c'est la consommation réelle de l'immense quantité d'eau qui est entrée et qui chaque jour entre encore dans la composition de ces corps pierreux. On peut démontrer cette présence de l'eau dans toutes les matières calcaires ; elle y réside en si grande quantité, qu'elle en constitue souvent plus d'un quart de la masse ; et cette eau, incessamment absorbée par les générations successives des

coquillages et autres animaux du même genre, s'est conservée dans leurs dépouilles, en sorte que toutes nos montagnes et collines calcaires sont réellement composées de plus d'un quart d'eau. Ainsi le volume apparent de cet élément, c'est-à-dire, la hauteur des eaux, a diminué en proportion du quart de la masse de toutes les montagnes calcaires, puisque la quantité réelle de l'eau a souffert ce déchet par son incorporation dans toute matière coquilleuse au moment de sa formation ; et plus les coquillages et autres corps marins du même genre se multiplieront, plus la quantité de l'eau diminuera, et plus les mers s'abaisseront. Ces corps de substance coquilleuse et calcaire sont en effet l'intermède et le grand moyen que la Nature emploie pour convertir le liquide en solide : l'air et l'eau que ces corps ont absorbés dans leur formation et leur accroissement, y sont incarcérés et résidans à jamais ; le feu seul peut les dégager en réduisant la pierre en chaux, de sorte que pour rendre à la mer toute l'eau qu'elle a perdue par la production des substances coquilleuses, il faudroit supposer un incendie général, un second état d'incandes-

cence du globe, dans lequel toute la matière calcaire laisseroit exhaler cet air fixe et cette eau qui font une si grande partie de sa substance.

La quantité réelle de l'eau des mers a donc diminué à mesure que les animaux à coquilles se sont multipliés, et son volume apparent, déja réduit par cette première cause, a dû nécessairement se déprimer aussi par l'affaissement des cavernes, qui recevant les eaux daus leur profondeur en ont successivement diminué la hauteur, et cette dépression des mers augmentera de siècle en siècle, tant que la terre éprouvera des secousses et des affaissemens intérieurs, et à mesure aussi qu'il se formera de nouvelle matière calcaire par la multiplication de ces animaux marins revêtus de matière coquilleuse : leur nombre est si grand, leur pullulation si prompte, si abondante, et leurs dépouilles si volumineuses, qu'elles nous préparent au fond de la mer de nouveaux coutinens, surmontés de collines calcaires, que les eaux laisseront à découvert pour la postérité, comme elles nous ont laissé ceux que nous habitons.

Toute la matière calcaire ayant été primi-

tivement formée dans l'eau, il n'est pas surprenant qu'elle en contienne une grande quantité : toutes les matières vitreuses au contraire, qui ont été produites par le feu, n'en contiennent point du tout, et néanmoins c'est par l'intermède de l'eau que s'opèrent également les concrétions secondaires et les pétrifications vitreuses et calcaires ; les coquilles, les oursins, les bois, convertis en cailloux, en agates, ne doivent ce changement qu'à l'infiltration d'une eau chargée du suc vitreux, lequel prend la place de leur première substance à mesure qu'elle se détruit. Ces pétrifications vitreuses, quoiqu'assez communes, le sont cependant beaucoup moins que les pétrifications calcaires; mais souvent elles sont plus parfaites, et présentent encore plus exactement la forme tant extérieure qu'intérieure des corps, telle qu'elle étoit avant la pétrification : cette matière vitreuse, plus dure que la calcaire, résiste mieux aux chocs, aux frottemens des autres corps, ainsi qu'à l'action des sels de la terre, et à toutes les causes qui peuvent altérer, briser et réduire en poudre les pétrifications calcaires.

Une troisième sorte de pétrification qui se fait de même par le moyen de l'eau, et qu'on peut regarder comme une minéralisation se présente assez souvent dans les bois devenus pyriteux, et sur les coquilles recouvertes et quelquefois pénétrées de l'eau chargée des parties ferrugineuses qui contenoient les pyrites : ces particules métalliques prennent peu à peu la place de la substance du bois qui se détruit ; et sans en altérer la forme, elles le changent en mines de fer ou de cuivre. Les poissons dans les ardoises, les coquilles, et particulièrement les cornes d'ammon dans les glaises, sont souvent recouverts d'un enduit pyriteux qui présente les plus belles couleurs ; c'est à la décomposition des pyrites contenues dans les argilles et les schistes, qu'on doit rapporter cette sorte de minéralisation qui s'opère de la même manière et par les mêmes moyens que la pétrification calcaire ou vitreuse.

Lorsque l'eau chargée de ces particules calcaires, vitreuses ou métalliques, ne les a pas réduites en molécules assez ténues pour pénétrer dans l'intérieur des corps organisés, elles ne peuvent que s'attacher à leur surface,

et les envelopper d'une incrustation plus ou moins épaisse ; les eaux qui découlent des montagnes et collines calcaires, forment, pour la plupart, des incrustations dans leurs tuyaux de conduite, et autour des racines d'arbres et autres corps qui résident sans mouvement dans l'étendue de leur cours, et souvent ces corps incrustés ne sont pas pétrifiés : il faut, pour opérer la pétrification, non seulement plus de temps, mais plus d'atténuation dans la matière dont les molécules ne peuvent entrer dans l'intérieur des corps et se substituer à leur première substance, que quand elles sont dissoutes et réduites à la plus grande ténuité. Par exemple, ces belles pierres nouvellement découvertes, et auxquelles on a donné le nom impropre de *marbres opalins*, sont plutôt des incrustations ou des concrétions que des pétrifications, puisqu'on y voit des fragmens de *Burgos* et de *moules de Magellan* avec leurs couleurs : ces coquilles n'étoient donc pas dissoutes lorsqu'elles sont entrées dans ces marbres ; elles n'étoient que brisées en petites parcelles qui se sont mêlées avec la poudre calcaire dont ils sont composés.

Le suc vitreux, c'est-à-dire, l'eau chargée de particules vitreuses, forme rarement des incrustations, même sur les matières qui lui sont analogues; l'émail quartzeux qui revêt certains blocs de grès, est un exemple de ces incrustations : mais d'ordinaire les molécules du suc vitreux sont assez atténuées, assez dissoutes, pour pénétrer l'intérieur des corps, et prendre la place de leur substance à mesure qu'elle se détruit ; c'est-là le vrai caractère qui distingue la pétrification, tant de l'incrustation, qui n'est qu'un revêtement, que de la concrétion, qui n'est qu'une agrégation de parties plus ou moins fines ou grossières. Les matières calcaires et métalliques forment au contraire beaucoup plus de concrétions et d'incrustations que de pétrifications ou minéralisations, parce que l'eau les détache en moins de temps et les transporte en plus grosses parties que celles de la matière vitreuse, qu'elle ne peut attaquer et dissoudre que par une action lente et constante, attendu que cette matière, par sa dureté, lui résiste plus que les substances calcaires ou métalliques.

Il y a peu d'eaux qui soient absolument

pures; la plupart sont chargées d'une certaine quantité de parties calcaires, gypseuses, vitreuses ou métalliques; et quand ces particules ne sont encore que réduites en poudre palpable, elles tombent en sédiment au fond de l'eau, et ne peuvent former que des concrétions ou des incrustations grossières; elles ne pénètrent les autres corps qu'autant qu'elles sont assez atténuées pour être reçues dans leurs pores, et en cet état d'atténuation, elles n'altèrent ni la limpidité ni même la légéreté de l'eau qui les contient et qui ne leur sert que de véhicule: néanmoins ce sont souvent ces eaux si pures en apparence dans lesquelles se forment en moins de temps les pétrifications les plus solides; on a exemple de crabes et d'autres corps pétrifiés en moins de quelques mois dans certaines eaux, et particulièrement en Sicile, près des côtes de Messine; on cite aussi les bois convertis en cailloux dans certaines rivières, et je suis persuadé qu'on pourroit, par notre art, imiter la Nature, et pétrifier les corps avec de l'eau convenablement chargée de matière pierreuse; et cet art, s'il étoit porté à sa perfection, seroit plus précieux pour la postérité que l'art des embaumemens.

Mais c'est plutôt dans le sein de la terre que dans la mer, et sur-tout dans les couches de matière calcaire, que s'opère la pétrification de ces crabes et autres crustacés, dont quelques uns, et notamment les oursins, se trouvent souvent pétrifiés en cailloux, ou plutôt en pierres à fusil placées entre les bancs de pierre tendre et de craie. On trouve aussi des poissons pétrifiés dans les matières calcaires : nous en avons deux au Cabinet du roi, dont le premier paroît être un saumon d'environ deux pieds et demi de longueur, et le second, une truite de quinze à seize pouces, très-bien conservés ; les écailles, les arêtes, et toutes les parties solides de leur corps, sont pleinement pétrifiées en matière calcaire. Mais c'est sur-tout dans les schistes, et particulièrement dans les ardoises, que l'on trouve des poissons bien conservés, ils y sont plutôt minéralisés que pétrifiés ; et en général ces poissons dont la Nature a conservé les corps, sont plus souvent dans un état de desséchement que de pétrification.

Ces espèces de reliques des animaux de la terre sont bien plus rares que celles des habitans de la mer, et il n'y a d'ailleurs que

les parties solides de leur corps, telles que les os et les cornes, ou plutôt les bois de cerf, de renne, etc. qui se trouvent quelquefois dans un état imparfait de pétrification commencée : souvent même la forme de ces ossemens ne conserve pas ses vraies dimensions; ils sont gonflés par l'interposition de la substance étrangère qui s'est insinuée dans leur texture, sans que l'ancienne substance fût détruite; c'est plutôt une incrustation intérieure qu'une véritable pétrification. L'on peut voir et reconnoître aisément ce gonflement de volume dans les fémurs et autres os fossiles d'éléphant qui sont au Cabinet du roi : leur dimension en longueur n'est pas proportionnelle à celles de la largeur et de l'épaisseur.

Je le répète, c'est à regret que je quitte ces objets intéressans, ces précieux monumens de la vieille Nature, que ma propre vieillesse ne me laisse pas le temps d'examiner assez pour en tirer les conséquences que j'entrevois, mais qui n'étant fondées que sur des apperçus, ne doivent pas trouver place dans cet ouvrage, où je me suis fait une loi de ne présenter que des vérités appuyées sur

des faits. D'autres viendront après moi, qui pourront supputer le temps nécessaire au plus grand abaissement des mers et à la diminution des eaux par la multiplication des coquillages, des madrépores, et de tous les corps pierreux qu'elles ne cessent de produire ; ils balanceront les pertes et les gains de ce globe dont la chaleur propre s'exhale incessamment, mais qui reçoit en compensation tout le feu qui réside dans les détrimens des corps organisés ; ils en concluront que si la chaleur du globe étoit toujours la même, et les générations d'animaux et de végétaux toujours aussi nombreuses, aussi promptes, la quantité de l'élément du feu augmenteroit sans cesse, et qu'enfin, au lieu de finir par le froid et la glace, le globe pourroit périr par le feu. Ils compareront le temps qu'il a fallu pour que les détrimens combustibles des animaux et végétaux aient été accumulés dans les premiers âges, au point d'entretenir pendant des siècles le feu des volcans; ils compareront, dis-je, ce temps avec celui qui seroit nécessaire pour qu'à force de multiplications des corps organisés, les premières couches de la terre fussent

entièrement composées de substances combustibles ; ce qui dès lors pourroit produire un nouvel incendie général, ou du moins un très-grand nombre de nouveaux volcans : mais ils verront en même temps que la chaleur du globe diminuant sans cesse, cette fin n'est point à craindre, et que la diminution des eaux, jointe à la multiplication des corps organisés, ne pourra que retarder de quelques milliers d'années l'envahissement du globe entier par les glaces, et la mort de la Nature par le froid.

PIERRES VITREUSES,

MELANGÉES

DE MATIÈRES CALCAIRES.

Après les stalactites et concrétions purement calcaires, nous devons présenter celles qui sont mélangées de matières vitreuses et de substances calcaires, et nous observerons d'abord que la plupart des matières vitreuses de seconde formation ne sont pas absolument pures : les unes, et c'est le plus grand nombre, doivent leur couleur à des vapeurs métalliques ; dans plusieurs autres, le métal, et le fer en particulier, est entré comme partie massive et constituante, et leur a donné non seulement la couleur, mais une densité plus grande que celle d'aucun verre primitif, et qu'on ne peut attribuer qu'au métal ; enfin d'autres sont mélangées de parties calcaires en plus ou moins grande

quantité. La zéolite, le lapis lazuli, les pierres à fusil, la pierre meulière, et même les spaths fluors, sont tous mélangés en plus ou moins grande quantité de substances calcaires et de matière vitreuse, souvent chargée de parties métalliques; et chacune de ces pierres a des propriétés particulières, par lesquelles on doit les distinguer les unes des autres.

ZÉOLITE.

Les anciens n'ont fait aucune mention de cette pierre, et les naturalistes modernes l'ont confondue avec les spaths, auxquels la zéolite ressemble en effet par quelques caractères apparens. M. Cronstedt est le premier qui l'en ait distinguée, et qui nous ait fait connoître quelques unes de ses propriétés particulières. MM. Swab, Bucquet, Bergman, et quelques autres, ont ensuite essayé d'en faire l'analyse par la chimie : mais de tous les naturalistes et chimistes récens, M. Pelletier est celui qui a travaillé sur cet objet avec le plus de succès.

Cette pierre se trouve en grande quantité dans l'île de Féroé, et c'est de là qu'elle s'est d'abord répandue en Allemagne et en France : c'est cette même zéolite de Féroé que M. Pelletier a choisie de préférence pour faire ses expériences, après l'avoir distinguée d'une autre pierre à laquelle on a donné le nom de *zéolite veloutée*, et qui n'est pas

une zéolite, mais une pierre calaminaire.

M. Pellètier a reconnu que la substance de la vraie zéolite est un composé de matière vitreuse ou argilleuse et de substance calcaire : et comme la quantité de la matière vitreuse y est plus grande que celle de la substance calcaire, cette pierre ne fait pas d'abord effervescence avec les acides ; mais elle ne leur oppose qu'une foible résistance, car les acides vitrioliques et nitreux l'entament et la dissolvent en assez peu de temps. La dissolution se présente en consistance de gelée, et ce caractère qu'on avoit donné comme spécial et particulier à la zéolite, est néanmoins commun à toutes les pierres qui sont mélangées de parties vitreuses et calcaires ; car leur dissolution est toujours plus ou moins gélatineuse, et celle de la zéolite est presque solide et tremblotante, comme la gelée de corne de cerf.

La zéolite de Féroé entre d'elle-même en fusion, comme toutes les autres matières mélangées de parties vitreuses et calcaires, et le verre qui en résulte est transparent et d'un beau blanc ; ce qui prouve qu'elle ne contient point de parties métalliques, qui ne

manqueroient pas de donner de la couleur à ce verre, dont la transparence démontre aussi que la matière vitreuse est dans cette zéolite en bien plus grande quantité que la substance calcaire ; car le verre seroit nuageux ou même opaque, si cette substance calcaire y étoit en quantité égale ou plus grande que la matière vitreuse. La zéolite d'Islande contient, selon M. Bergman, quarante-huit centièmes de silex, vingt-deux d'argille, et douze à quatorze de matière calcaire. L'argille et le silex de M. Bergman étant des matières vitreuses, il y auroit dans cette zéolite d'Islande beaucoup moins de parties calcaires et plus de parties vitreuses que dans la zéolite de Féroé. Ce chimiste ajoute que ces nombres quarante-huit, vingt-deux et quatorze, additionnés ensemble, et ajoutés à ce qu'il y a d'eau, donnent un total qui excède le nombre de cent. Cet excédant, dit-il, provient de ce que la chaux entre dans les zéolites sans air fixe, dont elle s'imprègne ensuite par la précipitation. D'autres zéolites contiennent les mêmes matières, mais dans des proportions différentes. Nous devons observer, au reste,

que ce n'est qu'avec la zéolite la plus blanche et la plus pure, telle que celle de Féroé, que l'on peut obtenir un verre blanc et transparent : toutes les autres zéolites donnent un émail coloré spongieux et friable, qui ne devient consistant et dur qu'en continuant le feu, et même l'augmentant après la fusion. M. Pott a observé que la zéolite fournissoit une assez grande quantité d'eau ; ce qui prouve encore le mélange de la matière calcaire, qui, comme l'on sait, donne toujours de l'eau quand on la traite au feu. M. Bergman a fait la même observation, et ce savant chimiste en conclut avec raison que cette pierre n'a pas été produite par le feu, comme certains minéralogistes l'ont prétendu, parce qu'on ne l'a jusqu'ici trouvée que dans les terrains volcanisés. M. Faujas de Saint-Fond, qui connoît mieux que personne les matières produites par le feu des volcans, loin d'y comprendre la zéolite, dit au contraire expressément que toutes les zéolites contenues dans les laves ont été saisies par ces verres en fusion, qu'elles existoient auparavant telles que nous les y voyons, et qu'elles n'y sont que plus ou moins altérées par la

feu, qui néanmoins n'étoit pas assez violent pour les fondre.

La zéolite de Féroé est communément blanche, et quelquefois rougeâtre lorsqu'elle est couverte et mélangée de parties ferrugineuses réduites en rouille. Cette zéolite blanche est plus dure que le spath ; et cependant elle ne l'est pas assez pour étinceler sous le choc de l'acier : elle est ordinairement crystallisée en rayons divergens, et paroît être la plus pure de toutes les pierres de cette sorte ; car il s'en trouve d'autres en plus gros volume et plus grande quantité, qui ne sont pas crystallisées régulièrement, et dont les formes sont très-différentes, globuleuses, cylindriques, coniques, lisses ou mamelonnées; mais presque toutes ont le caractère commun de présenter dans leur texture des rayons qui tendent du centre à la circonférence. Je dis presque toutes, parce que j'ai vu entre les mains de M. Faujas de Saint-Fond une zéolite crystallisée en cube, qui paroît être composée de filets ou de petites lames parallèles. Ce savant et infatigable observateur a trouvé cette zéolite cubique à l'île de Staffa, dans la grotte de Fingal. On

sait que cette île, ainsi que toutes les autres îles Hébrides, au nord de l'Écosse, sont, comme l'Islande, presque entièrement couvertes de produits volcaniques; et c'est surtout dans l'île de Mull que les zéolites sont en plus grande abondance; et comme jusqu'ici on n'a rencontré ces pierres que dans les terrains volcanisés *, on paroissoit fondé à les regarder comme des produits du feu. Il en a ramassé plusieurs autres dans les terrains volcanisés qu'il a parcourus; et dans tous les échantillons qu'il m'en a montrés, on peut reconnoître clairement que cette pierre n'a pas été produite par le feu, et qu'elle a seulement été saisie par les laves en fusion dans lesquelles elle est incorporée, comme les agates, cornalines, calcédoines, et même les spaths calcaires qui s'y trouvent, tels que la Nature les avoit produits avant d'avoir été saisis par le basalte ou la lave qui les recèle.

* On trouve des zéolites à l'île de Féroé, à celle de Staffa, en Islande, en Sicile autour de l'Etna, à Rochemore, dans les volcans éteints du Vivarais, et on en a aussi rencontré dans l'île de Bourbon.

LAPIS LAZULI.

Les naturalistes récens ont mis le lapis lazuli au nombre des zéolites, quoiqu'il en diffère beaucoup plus qu'il ne leur ressemble: mais lorsqu'on se persuade, d'après le triste et stérile travail des nomenclateurs, que l'histoire naturelle consiste à faire des classes et des genres, on ne se contente pas de mettre ensemble les choses de même genre, et l'on y réunit souvent très-mal-à-propos d'autres choses qui n'ont que quelques petits rapports, et souvent des caractères essentiels très-différens, et même opposés à ceux du genre sous lequel on veut les comprendre. Quelques chimistes ont défini le lapis, zéolite bleue mêlée d'argent, tandis que cette pierre n'est point une zéolite, et qu'il est très-douteux qu'on puisse en tirer de l'argent : d'autres ont assuré qu'on en tiroit de l'or, ce qui est tout aussi douteux, etc.

Le lapis ne se boursoufle pas, comme la zéolite, lorsqu'il entre en fusion; sa subs-

tance et sa texture sont toutes différentes. Le lapis n'est point disposé, comme la zéolite, par rayons du centre à la circonférence ; il présente un grain serré aussi fin que celui du jaspe ; et on le regarderoit avec raison comme un jaspe, s'il en avoit la dureté et s'il prenoit un aussi beau poli : néanmoins il est plus dur que la zéolite. Il n'est mêlé ni d'or ni d'argent, mais de parties pyriteuses qui se présentent comme des points, des taches ou des veines de couleur d'or. Le fond de la pierre est d'un beau bleu, souvent taché de blanc : quelquefois cette couleur bleue tire sur le violet. Les taches blanches sont des parties calcaires, et offrent quelquefois la texture et le luisant du gypse : ces parties blanches, choquées contre l'acier, ne donnent point d'étincelles, tandis que le reste de la pierre fait feu comme le jaspe. Le seul rapport que cette pierre lapis ait avec la zéolite, est qu'elles sont toutes deux composées de parties vitreuses et de parties calcaires ; car en plongeant le lapis dans les acides, on voit que quelques unes de ses parties y font effervescence comme les zéolites.

L'opinion des naturalistes modernes étoit que le bleu du lapis provenoit du cuivre : mais le célèbre chimiste Margraff, ayant choisi les parties bleues, et en ayant séparé les blanches et les pyriteuses couleur d'or, a reconnu que les parties bleues ne contenoient pas un atome de cuivre, et que c'étoit au fer qu'on devoit attribuer leur couleur. Il a en même temps observé que les taches blanches sont de la même nature que les pierres gypseuses.

Le lapis étant composé de parties bleues qui sont vitreuses, et de parties blanches qui sont gypseuses, c'est-à-dire, calcaires impregnées d'acide vitriolique, il se fond sans addition à un feu violent. Le verre qui en résulte est blanchâtre ou jaunâtre, et l'on y voit encore, après la vitrification de la masse entière, quelques parties de la matière bleue qui ne se sont pas vitrifiées ; et ces parties bleues séparées des blanches, n'entrent point en fusion sans fondant : elles ne perdent pas même leur couleur au feu ordinaire de calcination ; et c'est ce qui distingue le vrai lapis de la pierre arménienne et de la pierre d'azur, dont le bleu s'évanouit au feu,

tandis qu'il demeure inhérent et fixe dans le lapis lazuli.

Le lapis résiste aussi à l'impression des élémens humides, et ne se décolore point à l'air. On en fait des cachets dont la gravure est très-durable. Lorsqu'on lui fait subir l'action d'un feu même assez violent, sa couleur bleue, au lieu de diminuer ou de s'évanouir, paroît au contraire acquérir plus d'éclat.

C'est avec les parties bleues du lapis que se fait l'outremer : le meilleur est celui dont la couleur bleue est la plus intense. La manière de le préparer a été indiquée par Boèce de Boot, et par plusieurs autres auteurs. Je ne sache pas qu'on ait encore rencontré du vrai lapis en Europe; il nous arrive de l'Asie en morceaux informes. On le trouve en Tartarie, dans le pays des Calmoucks et au Thibet. On en a aussi rencontré dans quelques endroits au Pérou et au Chili.

Et par rapport à la qualité du lapis, on peut en distinguer de deux sortes, l'une dont le fond est d'un bleu pur, et l'autre d'un bleu violet et pourpré. Ce lapis est plus rare que l'autre; et M. Dufay, de l'académie des

sciences, ayant fait des expériences sur tous deux, a reconnu, après les avoir exposés aux rayons du soleil, qu'ils en conservoient la lumière, et que les plus bleus la recevoient en plus grande quantité et la conservoient plus long-temps que les autres, mais que les parties blanches et les taches et veines pyriteuses ne recevoient ni ne rendoient aucune lumière. Au reste, cette propriété du lapis lui est commune avec plusieurs autres pierres qui sont également phosphoriques.

PIERRES A FUSIL.

Les pierres à fusil sont des agates imparfaites, dont la substance n'est pas purement vitreuse, mais toujours mélangée d'une petite quantité de matière calcaire : aussi se forment-elles dans les délits horizontaux des craies et des tufs calcaires, par le suintement des eaux chargées des molécules de grès, qui se trouvent souvent mêlées avec la matière crétacée ; ce sont des stalactites ou concrétions produites par la sécrétion des parties vitreuses mêlées dans la craie : l'eau les dissout et les dépose entre les joints et dans les cavités de cette terre calcaire ; elles s'y réunissent par leur affinité, et prennent une figure arrondie, tuberculeuse ou plate, selon la forme des cavités qu'elles remplissent. La plupart de ces pierres sont solides et pleines jusqu'au centre : mais il s'en trouve aussi qui sont creuses, et qui contiennent dans leur cavité de la craie semblable à celle qui

les environne et les recouvre à l'extérieur.

Quoique la densité des pierres à fusil approche de celle des agates*, elles n'ont pas la même dureté; elles sont, comme les grès, toujours imbibées d'eau dans leur carrière, et elles acquièrent de même plus de dureté par le dessèchement à l'air. Aussi les ouvriers qui les taillent, n'attendent pas qu'elles se soient desséchées; ils les prennent au sortir de la carrière, et les trouvent d'autant moins dures qu'elles sont plus humides. Leur couleur est alors d'un brun plus ou moins foncé, qui s'éclaircit et devient gris ou jaunâtre à mesure qu'elles se dessèchent. Ces pierres, quoique moins pures que les agates, étincellent mieux contre l'acier, parce qu'étant moins dures, il s'en détache par le choc une plus grande quantité de particules. Elles sont communément d'une couleur de corne jaunâtre après leur entier dessèchement; mais il y en a aussi de grises, de brunes, et même de rougeâtres : elles ont presque toutes une

* La pesanteur spécifique de la plupart des agates excède 26000; celle de la pierre à fusil blonde est de 25941; et celle de la pierre à fusil noirâtre, de 25817.

demi-transparence lorsqu'elles sont minces ; mais au-dessus d'une ligne ou d'une ligne et demie d'épaisseur, la transparence ne subsiste plus, et elles paroissent entièrement opaques.

Ces pierres se forment, comme les cailloux, par couches additionnelles de la circonférence au centre : mais leur substance est à peu près la même dans toutes les couches dont elles sont composées ; on en trouve seulement quelques unes où l'on distingue des zones de couleur un peu différente du reste, et d'autres qui contiennent quelques couches évidemment mélangées de matière calcaire. Celles qui sont creuses ne produisent pas, comme les cailloux creux, des crystaux dans leur cavité intérieure : le suc vitreux n'est pas assez dissous dans ces pierres, ni assez pur, pour pouvoir se crystalliser. Elles ne sont, dans la réalité, composées que de petits grains très-fins du grès, dont les poudres se sont mêlées avec celles de la craie, et qui s'en sont ensuite séparées par une simple sécrétion et sans dissolution, en sorte que ces grains ne peuvent ni former des crystaux, ni même des agates dures et compactes, mais de simples concrétions qui ne diffèrent des

grès que par la finesse du grain encore plus atténué dans les pierres à fusil que dans les grès les plus fins et les plus durs.

Néanmoins ces grès durs font feu comme la pierre à fusil, et sont à très-peu près de la même densité *; et comme elle est, ainsi que le grès, plus pesante et moins dure dans sa carrière qu'après son desséchement, elle me paroît, à tous égards, faire la nuance dans les concrétions quartzeuses entre les agates et les grès. Les pierres à fusil sont les dernières stalactites du quartz, et les grès sont les premières concrétions de ses détrimens; ce sont deux substances de même essence, et qui ne diffèrent que par le plus ou moins d'atténuation de leurs parties constituantes. Les grains du quartz sont encore entiers dans le grès; ils sont en partie dissous dans les pierres à fusil; ils le sont encore plus dans les agates; et enfin ils le sont complétement dans les crystaux.

Nous avons dit que les grès sont souvent

* Le grès dur, nommé *grisard,* pèse spécifiquement 24928, et le grès luisant de Fontainebleau pèse 25616; ce qui approche assez de la pesanteur spécifique, 25817, de la pierre à fusil.

mélangés de matière calcaire* : il en est de même des pierres à fusil, et elles sont rarement assez pures pour être susceptibles d'un beau poli ; leur demi-transparence est toujours nuageuse; leurs couleurs ne sont ni vives, ni variées, ni nettement tranchées comme dans les agates, les jaspes et les cailloux, que nous devons distinguer des pierres à fusil, parce que leur structure n'est pas la même, et que leur origine est différente. Les cailloux sont, comme le crystal et les agates, des produits immédiats du quartz ou des autres matières vitreuses ; ce sont des stalactites qui ne diffèrent les unes des autres que par le plus ou moins de pureté, mais dans lesquelles le suc vitreux est dissous, au lieu que les pierres à fusil ne sont que des agrégats de particules quartzeuses, produits par une secrétion qui s'opère dans les matières calcaires ; et les grains quartzeux qui composent ces pierres, ne sont pas assez dissous pour former une substance qui puisse prendre la même dureté et recevoir le même poli que les vrais cailloux, qui, quoiqu'opaques, ont

* Voyez l'article du *grès* dans le neuvième volume de cette Histoire.

plus d'éclat et de sécheresse ; car ils ne sont point humides dans leur carrière, et ils n'acquièrent ni pesanteur, ni dureté, ni sécheresse à l'air, parce qu'ils ne sont pas imbibés d'eau comme les pierres à fusil et les grès.

On peut donc, tant par l'observation que par l'analogie, suivre tous les passages et saisir les nuances entre le grès, la pierre à fusil et l'agate. Par exemple, les pierres à fusil qu'on trouve à Vaugirard près Paris, sont presque des agates; elles ne se présentent pas en petits blocs irréguliers et tuberculeux, mais elles sont en lits continus ; leur forme est applatie, leur couleur est d'un gris brun, et elles prennent un assez beau poli. M. Guettard, savant naturaliste, de l'académie, a comparé ces pierres à fusil de Vaugirard avec celles de Bougival, qui sont dispersées dans la craie; et il a bien saisi leurs différences, quoiqu'elles aient été produites de même dans des matières calcaires, et qu'elles présentent également des impressions de coquilles.

En général, les pierres à fusil se trouvent toujours dans les craies, les tufs, et quelquefois entre les bancs solides des pierres

calcaires, au lieu que les vrais cailloux ne se trouvent que dans les sables, les argilles, les schistes, et autres détrimens des matières vitreuses. Aussi les cailloux sont-ils purement vitreux, et les pierres à fusil sont toutes mélangées d'une plus ou moins grande quantité de matière calcaire. Il y en a même dont on peut faire de la chaux, quoiqu'elles étincellent contre l'acier.

Au reste, les pierres à fusil ne se trouvent que rarement dans les bancs de pierres calcaires dures, mais presque toujours dans les craies et les tufs, qui ne sont que les détrimens ou les poudres des premières matières coquilleuses déposées par les eaux, et souvent mêlées d'une certaine quantité de poudre de quartz ou de grès.

On trouve de ces pierres à fusil dans plusieurs provinces de France : mais les meilleures se tirent près de Saint-Aignan en Berry. On en fait un assez grand commerce; et l'on prétend qu'après avoir épuisé la carrière de ces pierres, il s'en reproduit de nouvelles. Il seroit facile de vérifier ce fait, qui me paroît probable, s'il ne supposoit pas un très-grand nombre d'années pour la

seconde production de ces pierres, qu'il seroit bon de comparer avec celles de la première formation. On en trouve de même dans plusieurs autres contrées de l'Europe, et notamment dans les pays du Nord. On en connoît aussi en Asie, et dans le nouveau continent comme dans l'ancien. La plupart des galets que la mer jette sur le rivage, sont de la même nature que les pierres à fusil, et l'on en voit dans quelques anses des amas énormes. Ces galets sont polis, arrondis et applatis par le frottement, au lieu que les pierres à fusil qui n'ont point été roulées, conservent leur forme primitive sans altération, tant qu'elles demeurent enfouies dans le lieu de leur formation.

Mais lorsque les pierres à fusil sont long-temps exposées à l'air, leur surface commence par blanchir, et ensuite elle se ramollit, se décompose par l'action de l'acide aérien, et se réduit enfin en terre argilleuse; et l'on ne doit pas confondre cette écorce blanchâtre des pierres à fusil, produite par l'impression de l'air, avec la couche de craie dont elles sont enveloppées au sortir de la terre: ce sont, comme l'on voit, deux ma-

tières très-différentes ; car la pierre à fusil ne commence à se décomposer par l'action des élémens humides, que quand l'eau des pluies a lavé sa surface et emporté cette couche de craie dont elle étoit enduite.

Les cailloux les plus durs se décomposent à l'air comme les pierres à fusil : leur surface, après avoir blanchi, tombe en poussière avec le temps, et découvre une seconde couche sur laquelle l'acide aérien agit comme sur la première, en sorte que peu-à-peu toute la substance du caillou se ramollit et se convertit en terre argilleuse. Le même changement s'opère dans toutes les matières vitreuses ; car le quartz, le grès, les jaspes, les granits, les laves des volcans et nos verres factices se convertissent, comme les cailloux, en terre argilleuse par la longue impression des élémens humides dont l'acide aérien est le principal agent. On peut observer les degrés de cette décomposition, en comparant des cailloux de même sorte et pris dans le même lieu ; on verra que, dans les uns, la couche de la surface décomposée n'a qu'un quart ou un tiers de ligne d'épaisseur, et que, dans d'autres, la décomposition pénètre à

deux ou trois lignes : cela dépend du temps plus ou moins long pendant lequel le caillou a été exposé à l'action de l'air, et ce temps n'est pas fort reculé ; car, en moins de deux ou trois siècles, cette décomposition peut s'opérer ; nous en avons l'exemple dans les laves des volcans, qui se convertissent en terre encore plus promptement que les cailloux et les pierres à fusil. Et ce qui prouve que l'air agit autant et plus que l'eau dans cette décomposition des matières vitreuses, c'est que, dans tous les cailloux isolés et jonchés sur la terre, la partie exposée à l'air est la seule qui se décompose, tandis que celle qui touche à la terre, sans même y adhérer, conserve sa dureté, sa couleur, et même son poli : ce n'est donc que par l'action presque immédiate de l'acide aérien, que les matières vitreuses se décomposent et prennent la forme de terres. Autre preuve que cet acide est le seul et le premier qui, dès le commencement, ait agi sur la matière du globe vitrifié : l'eau dissout les matières vitreuses sans les décomposer, puisque les crystaux de roche, les agates et autres stalactites quartzeuses, conservent la dureté et toutes

les propriétés des matières qui les produisent, au lieu que l'humidité, animée par l'acide aérien, leur enlève la plupart de ces propriétés, et change ces verres de nature solides et secs en une terre molle et ductile.

PIERRE MEULIÈRE.

Les pierres que les anciens employoient pour moudre les grains, étoient d'une nature toute différente de celle de la pierre meulière dont il est ici question. Aristote, qui embrassoit par son génie les grands et les petits objets, avoit reconnu que les pierres molaires dont on se servoit en Grèce, étoient d'une matière fondue par le feu, et qu'elles différoient de toutes les autres pierres produites par l'intermède de l'eau. Ces pierres molaires étoient en effet des basaltes et autres laves solides de volcan, dont on choisissoit les masses qui offroient le plus grand nombre de trous ou petites cavités, et qui avoient en même temps assez de dureté pour ne pas s'écraser ou s'égrener par le frottement continu de la meule supérieure contre l'inférieure: on tiroit ces basaltes de quelques îles de l'Archipel, et particulièrement de celle de *Nycaro*; il s'en trouvoit aussi en Ionie: les Toscans ont dans la suite employé au même

usage le basalte de *Volsinium*, aujourd'hui Bolsena.

Mais la pierre meulière dont nous nous servons aujourd'hui, est d'une origine et d'une nature toute différente de celle des basaltes ou des laves : elle n'a point été formée par le feu, mais produite par l'eau ; et il me paroît qu'on doit la mettre au nombre des concrétions ou agrégations vitreuses produites par l'infiltration des eaux, et qu'elle n'est composée que de lames de pierre à fusil, incorporées dans un ciment mélangé de parties calcaires et vitreuses. Lorsque ces deux matières, délayées par l'eau, se sont mêlées dans le même lieu, les parties vitreuses les moins impures se seront séparées des autres pour former les lames de ces pierres à fusil, et elles auront en même temps laissé de petits intervalles ou cavités entre elles, parce que la matière calcaire, faute d'affinité, ne pouvoit s'unir intimement avec ces corps vitreux ; et en effet, les pierres meulières dans lesquelles la matière calcaire est la plus abondante, sont les plus trouées, et celles au contraire où cette même matière ne s'est trouvée qu'en petite quantité, et dans les-

quelles la substance vitreuse étoit pure ou très-peu mélangée, n'ont aussi que peu ou point de trous, et ne forment, pour ainsi dire, qu'une grande pierre à fusil continue, et semblable aux agates imparfaites qui se trouvent quelquefois disposées par lits horizontaux d'une assez grande étendue; et ces pierres dont la masse est pleine et sans trous, ne peuvent être employées pour moudre les grains, parce qu'il faut des vides dans le plein de la masse pour que le frottement s'exerce avec force, et que le grain puisse être divisé et moulu, et non pas simplement écrasé ou écaché : aussi rejette-t-on, dans le choix de ces pierres, celles qui sont sans cavités, et l'on ne taille en meules que celles qui présentent des trous; plus ils sont multipliés, mieux la pierre convient à l'usage auquel on la destine.

Ces pierres meulières ne se trouvent pas en grandes couches, comme les bancs de pierres calcaires, ni même en lits aussi étendus que ceux des pierres à plâtre; elles ne se présentent qu'en petits amas, et forment des masses de quelques toises de diamètre sur dix ou tout au plus vingt pieds d'épaisseur;

et l'on a observé dans tous les lieux où se trouvent ces pierres meulières, que leur amas ou monceau porte immédiatement sur la glaise, et qu'il est surmonté de plusieurs couches d'un sable qui permet à l'eau de s'infiltrer et de déposer sur la glaise les sucs vitreux et calcaires dont elle s'est chargée en les traversant. Ces pierres ne sont donc que de seconde et même de troisième formation; car elles ne sont composées que des particules vitreuses et calcaires que l'eau détache des couches supérieures de sables et graviers, en les traversant par une longue et lente stillation dans toute leur épaisseur; ces sucs pierreux, déposés sur la glaise qu'ils ne peuvent pénétrer, se solidifient à mesure que l'eau s'écoule ou s'exhale, et ils forment une masse concrète en lits horizontaux sur la glaise: ces lits sont séparés, comme dans les pierres calcaires de dernière formation, par une espèce de bousin ou pierre imparfaite, tendre et pulvérulente; et les lits de bonne pierre meulière ont depuis un jusqu'à trois pieds d'épaisseur; souvent il n'y en a que quatre ou cinq bancs les uns sur les autres, toujours séparés par un lit de bousin, et l'on

ne connoît en France que la carrière de la *Ferté-sous-Jouarre* dans laquelle les lits de pierre meulière soient en plus grand nombre. Mais par-tout ces petites carrières sont circonscrites, isolées, sans appendice ni continuité avec les pierres ou terres adjacentes ; ce sont des amas particuliers qui ne se sont faits que dans certains endroits où des sables vitreux, mêlés de terres calcaires ou limoneuses, ont été accumulés et déposés immédiatement sur la glaise qui a retenu les stillations de l'eau chargée de ces molécules pierreuses : aussi ces carrières de pierre meulière sont-elles assez rares et ne sont jamais fort étendues, quoiqu'on trouve en une infinité d'endroits des morceaux et des petits blocs de ces mêmes pierres dispersés dans les sables qui portent sur la glaise.

Au reste, il n'y a dans la pierre meulière qu'une assez petite quantité de matière calcaire, car cette pierre ne fait point effervescence avec les acides : ainsi la substance vitreuse recouvre et défend la matière calcaire, qui néanmoins existe dans cette pierre, et qu'on en peut tirer par le lavage, comme l'a fait M. Geoffroy. Cette pierre n'est qu'un

agrégat de pierres à fusil réunies par un ciment plus vitreux que calcaire ; les petites cavités qui s'y trouvent, proviennent non seulement des intervalles que ce ciment laisse entre les pierres à fusil, mais aussi des trous dont ces pierres sont elles-mêmes percées. En général, la plupart des pierres à fusil présentent des cavités, tant à leur surface que dans l'intérieur de leur masse, et ces cavités sont ordinairement remplies de craie, et c'est de cette même craie mêlée avec le suc vitreux qu'est composé le ciment qui réunit les pierres à fusil dans la pierre meulière.

Ces pierres meulières ne se trouvent pas dans les montagnes et collines calcaires ; elles ne portent point d'impressions de coquilles ; leur structure ne présente qu'un amas de stalactites lamelleuses de pierres à fusil, ou de congélations fistuleuses des molécules de grès et d'autres sables vitreux, et l'on pourroit comparer leur formation à celle des tufs calcaires, auxquels cette pierre meulière ressemble assez par sa texture : mais elle en diffère essentiellement par sa substance. Ce n'est pas qu'il n'y ait aussi d'autres pierres

dont on se sert faute de celle-ci pour moudre les grains. « La pierre de la carrière de Saint-« Julien, diocèse de Saint-Pons en Langue-« doc, qui fournit les meules de moulin à la « plus grande partie de cette province, con-« siste, dit M. de Gensanne, en un banc de « pierre calcaire parsemé d'un silex très-dur, « de l'épaisseur de quinze ou vingt pouces, « et tout au plus de deux pieds : il se trouve « à la profondeur de quinze pieds dans la « terre, et est recouvert par un autre banc « de roche calcaire simple qui a toute cette « épaisseur, en sorte que, pour extraire les « meules, on est obligé de couper et déblayer « ce banc supérieur qui est très-dur, ce qui « coûte un travail fort dispendieux ». On voit par cette indication, que ces pierres calcaires parsemées de pierres à fusil, dont on se sert en Languedoc pour moudre les grains, ne sont pas aussi bonnes et doivent s'égrener plus aisément que les vraies pierres meulières, dans lesquelles il n'y a qu'une petite quantité de matière calcaire intimement mêlée avec le suc vitreux, et qui réunit les pierres à fusil dont la substance de cette pierre est presque entièrement composée.

SPATHS FLUORS.

C'est le nom que M. Marcgraff a donné à ces spaths; et comme ils sont composés de matière calcaire et de parties sulfureuses ou pyriteuses, nous les mettons à la suite des matières qui sont composées de substances calcaires mélangées avec d'autres substances: on auroit dû conserver à ces spaths le nom de *fluors*, pour éviter la confusion qui résulte de la multiplicité des dénominations; car on les a appelés *spaths pesans*, *spaths vitreux*, *spaths phosphoriques*, et l'on a souvent appliqué les propriétés des spaths pesans à ces spaths fluors, quoique leur origine et leur essence soient très-différentes. Marcgraff lui-même comprend sous la dénomination de *spaths fusibles*, ces *spaths fluors* qui ne sont point fusibles.

« Il y a, dit-il, des spaths fusibles com-
« posés de lames groupées ensemble d'une
« manière singulière; ces lames n'ont au-
« cune transparence, et leur couleur tire sur

« le blanc de lait : d'autres affectent une
« figure cubique ; ils sont plus ou moins
« transparens, et diversement colorés ; on
« les connoît sous les noms de *fluors*, de
« *fausses améthystes*, de *fausses émeraudes*,
« de *fausses topazes*, de *fausses hyacin-*
« *thes*, etc..... Ils se trouvent ordinairement
« dans les filons des mines, et servent de
« matrice aux minéraux qu'ils renferment;
« ils sont outre cela un peu plus durs que les
« spaths phosphoriques, c'est-à-dire, que
« les spaths d'un blanc de lait. — Les spaths
« fusibles vitreux, c'est-à-dire, ceux qui
« affectent une figure cubique, soumis au feu
« jusqu'à l'incandescence, jettent des étin-
« celles dans l'obscurité ; mais leur lueur est
« fort foible, après quoi ils se divisent par
« petits éclats. Les spaths fusibles phospho-
« riques, soumis à la même chaleur, jettent
« une lumière très-vive et très-foncée ; en-
« suite ils se brisent en plusieurs morceaux
« qu'on a beaucoup plus de peine à réduire
« en poudre que les éclats des spaths fusibles
« vitreux ». Les vrais spaths fluors sont donc
désignés ici comme *spaths fusibles* et *spaths*
vitreux, quoiqu'ils ne soient ni fusibles

ni vitreux ; et quoique cet habile chimiste semble les distinguer des spaths qu'il appelle *phosphoriques*, les différences ne sont pas assez marquées pour qu'on ne puisse les confondre, et il est à croire que ce qu'il appelle *spath fusible vitreux* et *spath fusible phosphorique*, se rapporte également aux spaths fluors, qui ne diffèrent les uns des autres que par le plus ou moins de pureté: et en effet, deux de nos plus savans chimistes, MM. Sage et Demeste, ont dit expressément que les *spaths vitreux, fusibles* ou *phosphoriques*, ne sont qu'une seule et même chose; or ces spaths fluors, loin d'être fusibles, sont très-réfractaires au feu : mais il est vrai qu'ils ont la propriété d'être, comme le borax, des fondans très-actifs; et c'est probablement à cause de cette propriété fondante qu'on leur a donné le nom de *spaths fusibles*; mais on ne voit pas pourquoi ils sont dénommés *spaths vitreux fusibles*, puisque de tous les spaths il n'y a que le seul feld-spath qui soit en effet vitreux et fusible.

Quelques habiles chimistes ont confondu ces spaths fluors avec les spaths pesans, quoique ces deux substances soient très-dif-

férentes par leur essence, et qu'elles ne se ressemblent que par de légères propriétés : les spaths fluors réduits en poudre prennent, par le feu, de la phosphorescence comme les spaths pesans ; mais ce caractère est équivoque, puisque les coquilles et autres matières calcaires réduites en poudre, prennent, comme les spaths pesans et les spaths fluors, de la phosphorescence par l'action du feu ; et si nous comparons toutes les autres propriétés des spaths pesans avec celles des spaths fluors, nous verrons que leur essence n'est pas la même, et que leur origine est bien différente.

Les spaths pesans sont d'un tiers plus denses que les spaths fluors *, et cette seule propriété essentielle démontre déja que leurs substances sont très-différentes : M. Romé de l'Isle fait mention de quatre principales

* La pesanteur spécifique du spath pesant, dit *pierre de Bologne*, est de 44409 ; celle du spath pesant octaèdre, de 44712 ; tandis que celle du spath fluor d'Auvergne n'est que de 30943 ; celle du spath fluot cubique violet, 31757 ; celle du spath fluor cubique blanc, 31555. (Tables de M. Brisson.)

sortes de spaths fluors, dont les couleurs, la texture et la forme de crystallisation diffèrent beaucoup; mais tous sont à peu près d'un tiers plus légers que les spaths pesans, qui d'ailleurs n'ont, comme les pierres précieuses, qu'une simple réfraction, et sont par conséquent homogènes, c'est-à-dire, également denses dans toutes leurs parties; tandis que les spaths fluors au contraire offrent, comme tous les autres crystaux vitreux ou calcaires, une double réfraction, et sont composés de différentes substances, ou du moins de couches alternatives de différente densité.

Les spaths fluors sont dissolubles par les acides, même à froid, quoique d'abord il n'y ait que peu ou point d'effervescence, au lieu que les spaths pesans résistent constamment à leur action, soit à froid, soit à chaud : ils ne contiennent donc point de matière calcaire, et les spaths fluors en contiennent en assez grande quantité, puisqu'ils se dissolvent en entier par l'action des acides.

Ces spaths fluors sont plus durs que les spaths calcaires, mais pas assez pour étinceler sous le briquet, si ce n'est dans certains

points où ils sont mêlés de quartz, et c'est par-là qu'on les distingue aisément du feld-spath, qui, de tous les spaths, est le seul étincelant sous le choc de l'acier : mais ces spaths fluors diffèrent encore essentiellement du feld-spath par leur densité, qui est considérablement plus grande*, et par leur résistance au feu, auquel ils sont très-réfractaires, au lieu que le feld-spath y est très-fusible ; et d'ailleurs, quoiqu'on les ait dénommés *spaths vitreux*, parce que leur cassure ressemble à celle du verre, il est certain que leur substance est différente de celle du feld-spath et de tous les autres verres primitifs ; car l'un de nos plus habiles minéralogistes, M. Monnet, a reconnu par l'expérience que ces spaths fluors sont principalement composés de soufre et de terre calcaire. M. de Morveau a vérifié les expériences de M. Monnet, qui consistent à dépouiller ces spaths de leur soufre. Leur terre dessoufrée présente les propriétés essentielles de la matière calcaire ; car elle se réduit en chaux et fait efferves-

* La pesanteur spécifique des spaths fluors est, comme l'on vient de le voir, de 30 à 31000; et celle du feld-spath n'est que de 25 à 26000.

cence avec les acides : il n'est donc pas nécessaire de supposer dans ces spaths fluors, comme l'ont fait M. Bergman et plusieurs chimistes après lui, une terre de nature particulière, différente de toutes les terres connues, puisqu'ils ne sont réellement composés que de terre calcaire mêlée de soufre.

M. Scheele avoit fait, avant M. Monnet, des expériences sur les spaths fluors blancs et colorés, et il remarque avec raison que ces spaths diffèrent essentiellement de la pierre de Bologne ou spath pesant, ainsi que de l'albâtre et des pierres séléniteuses, qui sont phosphoriques lorsqu'elles ont été calcinées sur les charbons : cet habile chimiste avoit en même temps cru reconnoître que ces spaths fluors sont composés d'une terre calcaire combinée, dit-il, avec un acide qui leur est propre et qu'il ne désigne pas; il ajoute seulement que l'alun et le fer semblent n'être qu'accidentels à leur composition. Ainsi M. Monnet est le premier qui ait reconnu le soufre, c'est-à-dire, l'acide vitriolique uni à la substance du feu, dans ces spaths fluors.

M. le docteur Demeste, que nous avons

souvent eu occasion de citer avec éloge, a recueilli avec discernement et avec son attention ordinaire les principaux faits qui ont rapport à ces spaths, et je ne peux mieux terminer cet article qu'en les rapportant ici d'après lui. « La Nature, dit-il, nous offre « les spaths phosphoriques en masses plus ou « moins considérables, tantôt informes et « tantôt crystallisées : ils sont plus ou moins « transpareus, pleins de fentes ou fêlures ; et « leurs couleurs sont si variées, qu'on les « désigne ordinairement par le nom de la « pierre précieuse colorée dont ils imitent la « nuance..... J'ai vu beaucoup de ces spaths « informes près des alunières, entre Civita- « Vecchia et la Tolfa ; ils y servent de gangue « à quelques filons de la mine de plomb sul- « fureuse, connue sous le nom de *galène;* « on les trouve fréquemment mêlés avec le « quartz en Auvergne et dans les Vosges, et « avec le spath calcaire dans les mines du « comté de Derby en Angleterre.

« Quoique ces spaths phosphoriques, et « sur-tout ceux en masses informes, soient « ordinairement fendillés, cela n'empêche « pas qu'ils ne soient susceptibles d'un fort

« beau poli ; on en rencontre même des
« pièces assez considérables pour en pouvoir
« faire de petites tables, des urnes, et autres
« vases désignés sous les noms de *prime*
« *d'émeraude*, de *prime d'améthyste*, etc.
« M. Romé de l'Isle a nommé *albâtres vitreux*
« ceux de ces spaths qui, formés par dépôt
« comme les albâtres calcaires, sont aussi
« nuancés par zones ou rubans de différentes
« couleurs, ainsi qu'on en voit dans l'albâtre
« oriental. Ces albâtres vitreux se trouvent
« en abondance dans certaines provinces
« d'Angleterre, et sur-tout dans le comté de
« Derby : ils sont panachés ou rubanés des
« plus vives couleurs, et sur-tout de diffé-
« rentes teintes d'améthystes sur un fond
« blanc ; mais ils sont toujours étonnés, et
« comme formés de pièces de rapport dont
« on voit les joints, ce qui est un effet de
« leur crystallisation rapide et confuse. J'en
« ai vu à Paris de très-belles pièces qui y
« avoient été apportées par M. Jacob Forster...
« On rencontre aussi quelquefois de ce même
« spath en stalactites coniques, et même en
« stalagmites ondulées : mais il est beaucoup
« plus ordinaire de le trouver crystallisé en

« groupes plus ou moins considérables, et « dont les cubes ont quelquefois plus d'un « pied de largeur sur huit à dix pouces de « hauteur ; ces cubes, tantôt entiers, tantôt « tronqués aux angles ou dans leurs bords, « varient beaucoup moins dans leur forme « que les rhombes du spath calcaire : en ré- « compense, leur couleur est plus variée que « celle des autres spaths; ils sont rarement « d'un blanc mat : mais lorsqu'ils ne sont « pas diaphanes ou couleur d'aigue-marine, « ils sont jaunes, ou rougeâtres, ou violets, « ou pourpre, ou rose, ou verds, et quelque- « fois du plus beau bleu. »

Il me reste seulement à observer que la terre calcaire étant la base de ces spaths fluors, j'ai cru devoir les rapporter aux pierres mélangées de matiere calcaire, tandis que la pierre de Bologne et les autres spaths pesans, tirant leur origine de la terre végétale et ne contenant point de matière calcaire, doivent être mis au nombre des produits de la terre limoneuse, comme nous tâcherons de le prouver dans la suite de cet ouvrage.

STALACTITES

DE LA TERRE VÉGÉTALE.

La terre végétale, presque entièrement composée des détrimens et du résidu des corps organisés, retient et conserve une grande partie des élémens actifs dont ils étoient animés; les molécules organiques qui constituoient la vie des animaux et des végétaux, s'y trouvent en liberté, et prêtes à être saisies ou pompées pour former de nouveaux êtres : le feu, cet élément sacré qui n'a été départi qu'à la Nature vivante dont il anime les ressorts, ce feu qui maintenoit l'équilibre et la force de toute organisation, se retrouve encore dans les débris des êtres désorganisés, dont la mort ne détruit que la forme et laisse subsister la matière, contre laquelle se brisent ses efforts; car cette même matière organique, réduite en poudre, n'en est que plus propre à prendre d'autres formes, à se prêter à des combinaisons nouvelles, et à

rentrer dans l'ordre vivant des êtres organisés.

Et toute matière combustible provenant originairement de ces mêmes corps organisés, la terre végétale et limoneuse est le magasin général de tout ce qui peut s'enflammer ou brûler : mais dans le nombre de ces matières combustibles, il y en a quelques unes, telles que les pyrites, où le feu s'accumule et se fixe en si grande quantité, qu'on peut les regarder comme des corps ignés, dont la chaleur et le feu se manifestent dès qu'ils se décomposent. Ces pyrites ou pierres de feu sont de vraies stalactites de la terre limoneuse ; et quoique mêlées de fer, le fond de leur substance est le feu fixé par l'intermède de l'acide : elles sont en immense quantité, et toutes produites par la terre végétale dès qu'elle est imprégnée de sels vitrioliques ; on les voit, pour ainsi dire, se former dans les délits et les fentes de l'argille, où la terre limoneuse amenée et déposée par la stillation des eaux, et en même temps arrosée par l'acide de l'argille, produit ces stalactites pyriteuses dans lesquelles le feu, l'acide et le fer, contenus dans cette terre

limoneuse, se réunissent par une si forte attraction, que ces pyrites prennent plus de dureté que toutes les autres matières terrestres, à l'exception du diamant et de quelques pierres précieuses qui sont encore plus dures que ces pyrites. Nous verrons bientôt que le diamant et les pierres précieuses sont, comme les pyrites, des produits de cette même terre végétale, dont la substance en général est plus ignée que terreuse.

En comparant les diamans aux pyrites, nous leur trouverons des rapports auxquels on n'a pas fait attention : le diamant, comme la pyrite, renferme une grande quantité de feu ; il est combustible, et dès-lors il ne peut provenir que d'une matière d'essence combustible ; et comme la terre végétale est le magasin général qui seul contient toutes les matières inflammables ou combustibles, on doit penser qu'il en tire son origine et même sa substance.

Le diamant ne laisse aucun résidu sensible après sa combustion ; c'est donc, comme le soufre, un corps encore plus igné que la pyrite, mais dans lequel nous verrons que la matière du feu est fixée par un intermède plus puissant que tous les acides.

La force d'affinité qui réunit les parties constituantes de tous les corps solides, est bien plus grande dans le diamant que dans la pyrite, puisqu'il est beaucoup plus dur; mais, dans l'un et dans l'autre, cette force d'attraction a, pour ainsi dire, sa sphère particulière, et s'exerce avec tant de puissance, qu'elle ne produit que des masses isolées qui ne tiennent point aux matières environnantes, et qui toutes sont régulièrement figurées. Les diamans, comme les pyrites, se trouvent dans la terre limoneuse; ils y sont toujours en très-petit volume, et ordinairement sans adhérence des uns aux autres, tandis que les matières uniquement formées par l'intermède de l'eau ne se présentent guère en masses isolées: et en effet, il n'appartient qu'au feu de se former une sphère particulière d'attraction dans laquelle il n'admet les autres élémens qu'autant qu'ils lui conviennent; le diamant et la pyrite sont des corps de feu dans lesquels l'air, la terre et l'eau, ne sont entrés qu'en quantité suffisante pour retenir et fixer ce premier élément.

Il se trouve des diamans noirs presque opaques, qui n'ont aucune valeur, et qu'on

prendroit, au premier coup d'œil, pour des pyrites martiales octaèdres ou cubiques; et ces diamans noirs forment peut-être la nuance entre les pyrites et les pierres précieuses qui sont également des produits de la terre limoneuse : aucune de ces pierres précieuses n'est attachée aux rochers, tandis que les crystaux vitreux ou calcaires, formés par l'intermède de l'eau, sont implantés dans les masses qui les produisent, parce que cet élément, qui n'est que passif, ne peut se former, comme le feu, des sphères particulières d'attraction. L'eau ne sert en effet que de véhicule aux parties vitreuses ou calcaires, qui se rassemblent par leur affinité, et ne forment un corps solide que quand cette même eau en est séparée et enlevée par le dessèchement; et la preuve que les pyrites n'ont admis que très-peu ou point du tout d'eau dans leur composition, c'est qu'elles en sont avides au point que l'humidité les décompose, et rompt les liens du feu fixé qu'elles renferment. Au reste, il est à croire que dans ces pyrites qui s'effleurissent à l'air, la quantité de l'acide étant proportionnellement trop grande, l'humidité de l'air est

assez puissamment attirée par cet acide pour attaquer et pénétrer la substance de la pyrite, tandis que dans les marcassites ou pyrites arsenicales, qui contiennent moins d'acide et sans doute plus de feu que les autres pyrites, l'humidité de l'air ne fait aucun effet sensible : elle en fait encore moins sur le diamant, que rien ne peut dissoudre, décomposer ou ternir, et que le feu seul peut détruire en mettant en liberté celui que sa substance contient en si grande quantité, qu'elle brûle en entier sans laisser de résidu.

L'origine des vraies pierres précieuses, c'est-à-dire, des rubis, topazes et saphirs d'Orient, est la même que celle des diamans : ces pierres se forment et se trouvent de même dans la terre limoneuse; elles y sont également en petites masses isolées; le feu qu'elles renferment est seulement en moindre quantité; car elles sont moins dures et en même temps moins combustibles que le diamant, et leur puissance réfractive est aussi de moitié moins grande : ces trois caractères, ainsi que leur grande densité, démontrent assez qu'elles sont d'une essence différente des crystaux vitreux ou calcaires, et qu'elles

proviennent, comme le diamant, des extraits les plus purs de la terre vegetale.

Dans le soufre et les pyrites, la substance du feu est fixée par l'acide vitriolique; on pourroit donc penser que, dans le diamant et les pierres precieuses, le feu se trouve fixé de même par cet acide le plus puissant de tous: mais M. Achard a, comme nous l'avons dit *, tiré de la terre alcaline un produit semblable à celui des rubis qu'il avoit soumis à l'analyse chimique, et cette expérience prouve que la terre alcaline peut produire des corps assez semblables à cette pierre précieuse; or l'on sait que la terre végétale et limoneuse est plus alcaline qu'aucune autre terre, puisqu'elle n'est principalement composée que des debris des animaux et des vegetaux. Je pense donc que c'est par l'alcali que le feu se fixe dans le diamant et le rubis, comme c'est par l'acide qu'il se fixe dans la pyrite; et même l'alcali étant plus analogue que l'acide à la substance du feu, doit le saisir avec plus de force, le retenir en plus grande quantité,

* Voyez l'article du *crystal de roche* dans le quatorzieme volume de cette Histoire.

et s'accumuler en petites masses sous un moindre volume ; ce qui, dans la formation de ces pierres, produit la densité, la dureté, la transparence, l'homogénéité et la combustibilité.

Mais avant de nous occuper de ces brillans produits de la terre végétale, et qui n'en sont que les extraits ultérieurs, nous devons considérer les concrétions plus grossières et moins épurées de cette même terre réduite en limon, duquel les bols et plusieurs autres substances terreuses ou pierreuses tirent leur origine et leur essence.

BOLS.

On pourra toujours distinguer aisément les bols et terres bolaires des argilles pures, et même des terres glaiseuses, par des propriétés évidentes : les bols et terres bolaires se gonflent très-sensiblement dans l'eau, tandis que les argilles s'imbibent sans gonflement apparent; ils se boursouflent et augmentent de volume au feu, l'argille au contraire fait retraite et diminue dans toutes ses dimensions ; les bols enfin se fondent et se convertissent en verre au même degré de feu qui ne fait que cuire et durcir les argilles. Ce sont-là les différences essentielles qui distinguent les terres limoneuses des terres argilleuses : leurs autres caractères pourroient être équivoques ; car les bols se pétrissent dans l'eau comme les argilles, ils sont de même composés de molécules spongieuses ; leur cassure et leur grain, lorsqu'ils sont desséchés, sont aussi les mêmes; leur ductilité est à peu près égale ; et tout ceci doit

s'entendre des bols comparés aux argilles pures et fines : les glaises ou argilles grossières ne peuvent être confondues avec les bols, dont le grain est toujours très-fin. Mais ces ressemblances des argilles avec les bols n'empêchent pas que leur origine et leur nature ne soient réellement et essentiellement différentes ; les argilles, les glaises, les schistes, les ardoises, ne sont que les détrimens des matières vitreuses décomposées, et plus ou moins humides ou desséchées ; au lieu que les bols sont les produits ultérieurs de la destruction des animaux et des végétaux, dont la substance désorganisée fait le fond de la terre végétale, qui peu à peu se convertit en limon dont les parties les plus atténuées et les plus ductiles forment les bols.

Comme cette terre végétale et limoneuse couvre la surface entière du globe, les bols sont assez communs dans toutes les parties du monde ; ils sont tous de la même essence, et ne diffèrent que par les couleurs ou la finesse du grain. Le bol blanc paroît être le plus pur de tous ; on peut mettre au nombre de ces bols blancs la terre de *Patna*, dont on

fait au Mogol des vases très-minces et très-légers : il y a même en Europe de ces bols blancs assez chargés de particules organiques et nutritives pour en faire du pain en les mêlant avec de la farine ; enfin l'on peut mettre au nombre de ces bols blancs plusieurs sortes de terres qui nous sont indiquées sous différens noms, la plupart anciens, et que souvent on confond les unes avec les autres.

Le bol rouge tire sa couleur du fer en rouille dont il est plus ou moins mélangé ; c'est avec ce bol qu'on prépare la terre sigillée, si fameuse chez les anciens, et de laquelle on faisoit grand usage dans la médecine. Cette terre sigillée nous vient aujourd'hui des pays orientaux, en pastilles ou en pains convexes d'un côté et applatis de l'autre, avec l'empreinte d'un cachet que chaque souverain du lieu où il se trouve aujourd'hui de ces sortes de terres, y fait apposer moyennant un tribut ; ce qui leur a fait donner le nom de *terres scellées* ou *sigillées* : on leur a aussi donné les noms de *terre de Lemnos*, *terre bénite de Saint-Paul*, *terre de Malte*, *terre de Constantinople*. On peut

voir dans les anciens historiens avec quelles cérémonies superstitieuses on tiroit ces bols de leurs minières du temps d'Homère, d'Hérodote, de Dioscoride et de Galien ; on peut voir dans les observations de Belon les différences de ces terres sigillées, et ce qui se pratiquoit de son temps pour les extraire et les travailler.

La terre de Guatimala, dont on fait des vases en Amérique, est aussi un bol rougeâtre ; il est assez commun dans plusieurs contrées de ce continent, dont les anciens habitans avoient fait des poteries de toutes sortes : les Espagnols ont donné à cette terre cuite le nom de *boucaro*. Il en est de même du bol d'Arménie et de la terre étrusque, dont on a fait anciennement de beaux ouvrages en Italie. On trouve aussi de ces bols plus ou moins colorés de rouge en Allemagne; il y en a même en France, qu'on pourroit peut-être également travailler.

Ces bols blancs, rouges et jaunes, sont les plus communs: mais il y a aussi des bols verdâtres, tels que la terre de Vérone, qui paroissent avoir reçu du cuivre cette teinture verte; il s'en trouve de cette même

couleur en Allemagne, dans le margraviat de Bareith, et les voyageurs en ont rencontré de toutes couleurs en Perse et en Turquie.

La terre de Lemnos, si célèbre chez les anciens peuples du Levant par ses propriétés et vertus médicinales, n'étoit, comme nous venons de l'indiquer, qu'un bol d'un rouge assez foncé et d'un grain très-fin, et l'on peut croire qu'ils l'épuroient encore, et le travailloient avant d'en faire usage: le bol qu'on nous envoie sous la dénomination de *bol d'Arménie*, ressemble assez à cette terre de Lemnos. Il se trouve aussi en Perse des bols blancs et gris, et l'on en fait des vases pour rafraîchir les liqueurs qu'ils contiennent. Enfin les voyageurs ont aussi reconnu des bols de différentes couleurs à Madagascar, et je suis persuadé que par-tout où la terre limoneuse se trouve accumulée et en repos pendant plusieurs siècles, ses parties les plus fines forment, en se rassemblant, des bols dont les couleurs ne sont dues qu'au fer dissous dans cette terre, et c'est, à mon avis, de la concrétion endurcie de ces bols que se forment les matières pierreuses dont nous allons parler.

SPATHS PESANS.

Les pyrites, les spaths pesans, les diamans et les pierres précieuses, sont tous des corps ignés qui tirent leur origine de la terre végétale et limoneuse, c'est-à-dire, du détriment des corps organisés, lesquels seuls contiennent la substance du feu en assez grande quantité pour être combustibles ou phosphoriques. L'ordre de densité ou de pesanteur spécifique dans les matières terrestres, commence par les métaux et descend immédiatement aux pyrites qui sont encore métalliques, et des pyrites passe aux spaths pesans et aux pierres précieuses *. Dans les marcas-

* L'étain, qui est le plus léger des métaux, pèse spécifiquement 72914; le mispickel, ou pyrite arsenicale, qui est la plus pesante des pyrites, pèse 65225; la pyrite ou marcassite de Dauphiné, dont on fait des bijoux, des colliers, etc. pèse 49539; la marcassite cubique, 47016; la pyrite globuleuse martiale de Picardie pèse 41006; et la pyrite

sites et pyrites, la substance du feu est unie aux acides, et a pour base une terre métallique; dans les spaths pesans, cette substance du feu est en même temps unie à l'acide et à l'alcali, et a pour base une terre bolaire ou limoneuse. La présence de l'alcali combiné avec les principes du soufre se manifeste par l'odeur qu'exhalent ces spaths pesans lorsqu'on les soumet à l'action du feu; enfin le diamant et les pierres précieuses sont les extraits les plus purs de la terre limoneuse, qui leur sert de base, et de laquelle ces pierres tirent leur phosphorescence et leur combustibilité.

Il ne me paroît pas nécessaire de supposer, comme l'ont fait nos chimistes récens, une

martiale cubique de Bourgogne ne pèse que 39000.

La pierre de Bologne, qui est le plus dense des spaths pesans, pèse 44409; le spath pesant blanc, 44300; et le spath pesant trouvé en Bourgogne à Thôtes près de Semur, ne pèse que 42687.

Le rubis d'Orient, la plus dense des pierres précieuses, pèse 42838; et le diamant, quoique la plus dure, est en même temps la plus légère de toutes les pierres précieuses, et ne pèse que 33212. Voyez les Tables de M. Brisson.

terre particulière plus pesante que les autres terres, pour définir la nature des spaths pesans : ce n'est point expliquer leur essence ni leur formation, c'est les supposer données et toutes faites; c'est dire simplement et fort inutilement que ces spaths sont plus pesans que les autres spaths, parce que leur terre est plus pesante que les autres terres; c'est éluder et reculer la question, au lieu de la résoudre; car ne doit-on pas demander pourquoi cette terre est plus pesante, puisque, de l'aveu de ces chimistes, elle ne contient point de parties métalliques? ils seront donc toujours obligés de rechercher avec nous quelles peuvent être les combinaisons des élémens qui rendent ces spaths plus pesans que toutes les autres pierres.

Or, pour se bien conduire dans une recherche de cette espèce, et arriver à un résultat conséquent et plausible, il faut d'abord examiner les propriétés absolues et relatives de cette matière pierreuse plus pesante qu'aucune autre pierre; il faut tâcher de reconnoître si cette matière est simple ou composée; car en la supposant mêlée de parties métalliques, sa pesanteur ne seroit qu'un

effet nécessaire de ce mélange : mais de quelque manière qu'on ait traité ces spaths pesans, on n'en a pas tiré un seul atome de métal; dès-lors leur grande densité ne provient pas de la mixtion d'aucune matière métallique : on a seulement reconnu que les spaths pesans ne sont ni vitreux, ni calcaires, ni gypseux; et comme, après les matières vitreuses, calcaires et métalliques, il n'existe dans la Nature qu'une quatrième matière, qui est la terre limoneuse, on peut déja présumer que la substance de ces spaths pesans est formée de cette dernière terre, puisqu'ils diffèrent trop des autres terres et pierres pour en provenir ni leur appartenir.

Les spaths pesans, quoique fusibles à un feu violent, ne doivent pas être confondus avec le feld-spath, non plus qu'avec les spaths auxquels on a donné les dénominations impropres de *spaths vitreux* ou *fusibles*, c'est-à-dire, avec les spaths fluors qui se trouvent assez souvent dans les mines métalliques : les spaths pesans et les fluors n'étincellent pas sous le briquet comme le feld-spath; mais ils diffèrent entre eux, tant par la dureté que par la densité : la pesanteur

spécifique de ces spaths fluors n'est que de 30 à 31 mille, tandis que celle des spaths pesans est de 44 à 45 mille.

La substance des spaths pesans est une terre alcaline; et comme elle n'est pas calcaire, elle ne peut être que limoneuse et bolaire : de plus, cette substance pesante a autant et peut-être plus d'affinité que l'alcali même avec l'acide vitriolique; car les seules matières inflammables ont plus d'affinité que cette terre avec cet acide.

On trouve assez souvent ces spaths pesans sous une forme crystallisée ; on reconnoit alors aisément que leur texture est lamelleuse : mais ils se présentent aussi en crystallisation confuse, et même en masses informes. Ils ne font point partie des roches vitreuses et calcaires, ils n'en tirent pas leur origine; on les trouve toujours à la superficie de la terre végétale, ou à une assez petite profondeur, souvent en petits morceaux isolés, et quelquefois en petites veines comme les pyrites.

En faisant calciner ces spaths pesans, on n'obtient ni de la chaux ni du plâtre; ils acquièrent seulement la propriété de luire

dans les ténèbres, et pendant la calcination ils exhalent une forte odeur de foie de soufre, preuve évidente que leur substance contient de l'alcali uni au feu fixe du soufre ; ils diffèrent en cela des pyrites, dans lesquelles le feu fixe n'est point uni à l'alcali, mais à l'acide. L'essence des spaths pesans est donc une terre alcaline très-fortement chargée de la substance du feu; et comme la terre formée du détriment des animaux et végétaux est celle qui contient l'alcali et la substance du feu en plus grande quantité, on doit encore en inférer que ces spaths tirent leur origine de la terre limoneuse ou bolaire, dont les parties les plus fines, entraînées par la stillation des eaux, auront formé cette sorte de stalactite qui aura pris de la consistance et de la densité par la réunion de ces mêmes parties rapprochées de plus près que dans les stalactites vitreuses ou calcaires.

La texture des spaths pesans est lamelleuse comme celle des pierres précieuses; ils ne font de même aucune effervescence avec les acides : ils se présentent rarement en crystallisations isolées; ce sont ordinairement des groupes de crystaux très-étroitement unis,

et assez irrégulièrement, les uns avec les autres.

Le spath auquel on a donné la dénomination de *spath perlé*, parce qu'il est luisant et d'un blanc de perle, a été mis mal-à-propos au nombre des spaths pesans par quelques naturalistes récens; car ce n'est qu'un spath calcaire qui diffère des spaths pesans par toutes ses propriétés : il fait effervescence avec les acides; la densité de ce spath perlé est à peu près égale à celle des autres spaths calcaires *, et d'un tiers au-dessous de celle des spaths pesans; de plus sa forme de crystallisation est semblable à celle du spath calcaire; il se convertit de même en chaux: il n'est donc pas douteux que ce spath perlé ne doive être séparé des spaths pesans et réuni aux autres spaths calcaires.

Les spaths pesans sont plus souvent opaques que transparens; et comme je soup-

* La pesanteur spécifique du spath calcaire rhomboïdal, dit *crystal d'Islande*, est de 27151; celle du spath perlé, de 28378; tandis que la pesanteur spécifique du spath pesant octaèdre est de 44712, et celle du spath pesant, dit *pierre de Bologne*, est de 44709. Voyez les Tables de M. Brisson.

connois, par leurs autres rapports avec les pierres précieuses, qu'ils ne devoient offrir qu'une simple réfraction, j'ai prié M. l'abbé Rochon d'en faire l'expérience, et il a en effet reconnu que ces spaths n'ont point de double réfraction; leur essence est donc homogène et simple comme celle du diamant et des pierres précieuses qui n'offrent aussi qu'une simple réfraction : les spaths pesans leur ressemblent par cette propriété qui leur est commune et qui n'appartient à aucune autre pierre transparente; ils en approchent aussi par leur densité, qui néanmoins est encore un peu plus grande que celle du rubis : mais avec cette homogénéité et cette grande densité, les spaths pesans n'ont pas à beaucoup près autant de dureté que les pierres précieuses.

Les spaths pesans opaques ou transparens sont ordinairement d'un blanc mat; cependant il s'en trouve quelques uns qui ont des teintes d'un rouge ou d'un jaune léger, et d'autres qui sont verdâtres ou bleuâtres : ces différentes couleurs proviennent, comme dans les autres pierres colorées, des vapeurs ou dissolutions métalliques, qui, dans de

certains lieux, ont pénétré la terre limoneuse et teint les stalactites qu'elle produit.

Le spath pesant le plus anciennement connu est la pierre de Bologne ; elle se présente souvent en forme globuleuse, et quelquefois applatie ou alongée comme un cylindre : son tissu lamelleux la rend chatoyante à sa surface ; dans cet état on ne peut guère la distinguer des autres pierres feuilletées que par sa forte pesanteur. Le comte Marsigli et Mentzelius ont fait sur cette pierre de bonnes observations, et ils ont indiqué, les premiers, la manière de la préparer pour en faire des phosphores qui conservent la lumière et la rendent au-dehors pendant plusieurs heures.

Tous les spaths pesans ont la même propriété, et cette phosphorescence les approche encore des diamans et des pierres précieuses, qui reçoivent, conservent et rendent dans les ténèbres la lumière du soleil, et même celle du jour, dont une partie paroît se fixer pour un petit temps dans leur substance, et les rend phosphoriques pendant plusieurs heures.

Les pierres précieuses et les spaths pesans

ont donc tant de rapports et de propriétés communes, qu'on ne peut guère douter que le fond de leur essence ne soit de la même nature; la densité, la simple réfraction ou l'homogénéité, la phosphorescence, leur formation et leur gisement dans la terre limoneuse, sont des caractères et des circonstances qui semblent démontrer leur origine commune, et les séparer en même temps de toutes les matières vitreuses, calcaires et métalliques.

PIERRES PRÉCIEUSES.

Les caractères par lesquels on doit distinguer les vraies pierres précieuses de toutes les autres pierres transparentes, sont la densité, la dureté, l'infusibilité, l'homogénéité et la combustibilité ; elles n'ont qu'une simple réfraction, tandis que toutes les autres, sans aucune exception, ont au moins une double réfraction, et quelquefois une triple, quadruple, etc. Ces pierres précieuses sont en très-petit nombre; elles sont spécifiquement plus pesantes, plus homogènes et beaucoup plus dures que tous les crystaux et les spaths ; leur réfraction simple démontre qu'elles ne sont composées que d'une seule substance d'égale densité dans toutes ses parties, au lieu que les crystaux et tous les autres extraits des verres primitifs et des matières calcaires, pures ou mélangées, ayant une double réfraction, sont évidemment composés de lames ou couches alternatives de différente densité : nous avons donc exclu du

nombre des pierres précieuses les améthystes, les topazes de Saxe et du Bresil, les émeraudes et péridots, qu'on a jusqu'ici regardés comme tels, parce que l'on ignoroit la différence de leur origine et de leurs propriétés. Nous avons démontré que toutes ces pierres ne sont que des crystaux et des produits des verres primitifs, dont elles conservent les propriétés essentielles : les vraies pierres précieuses, telles que le diamant, le rubis, la topaze et le saphir d'Orient, n'ayant qu'une seule réfraction, sont évidemment homogènes dans toutes leurs parties, et en même temps elles sont beaucoup plus dures et plus denses que toutes ces pierres qui tirent leur origine des matières vitreuses.

On savoit que le diamant est de toutes les matières transparentes celle dont la réfraction est la plus forte, et M. l'abbé Rochon, que j'ai déja eu occasion de citer avec éloge, a observé qu'il en est de même des rubis, de la topaze et du saphir d'Orient; ces pierres, quoique plus denses que le diamant, sont néanmoins également homogènes, puisqu'elles ne donnent qu'une simple réfraction. D'après ces caractères qu'on n'avoit pas

saisis, quoique très-essentiels, et mettant pour un moment le diamant à part, nous nous croyons fondés à réduire les vraies pierres précieuses aux variétés suivantes; savoir, le *rubis* proprement dit, le *rubis balais*, le *rubis spinelle*, la *vermeille*, la *topaze*, le *saphir* et le *girasol*: ces pierres sont les seules qui n'offrent qu'une simple réfraction. Le balais n'est qu'un rubis d'un rouge plus clair, et le spinelle un rubis d'un rouge plus foncé; la vermeille n'est aussi qu'un rubis dont le rouge est mêlé d'orangé, et le girasol un saphir dont la transparence est nébuleuse, et la couleur bleue teinte d'une nuance de rouge: ainsi les rubis, topazes et saphirs n'ayant qu'une simple réfraction, et étant en même temps d'une densité beaucoup plus grande que les extraits des verres primitifs, on doit les séparer des matières transparentes vitreuses, et leur donner une tout autre origine.

Et quoique le grenat et l'hyacinthe approchent des pierres précieuses par leur densité, nous n'avons pas cru devoir les admettre dans leur nombre, parce que ces pierres sont fusibles, et qu'elles ont une double réfrac-

tion assez sensible pour démontrer que leur substance n'est point homogène, et qu'elles sont composées de deux matières d'une densité différente ; leur substance paroît aussi être mêlée de parties métalliques. On pourra me dire que les rubis, topazes, saphirs, et même les diamans colorés, ne sont teints, comme le grenat et l'hyacinthe, que par les parties métalliques qui sont entrées dans leur composition ; mais nous avons déja démontré que ces molécules métalliques qui colorent les crystaux et autres pierres transparentes, sont en si petite quantité, que la densité de ces pierres n'en est point augmentée. Il en est de même des diamans de couleur, leur densité est la même que celle des diamans blancs ; et ce qui prouve que, dans les hyacinthes et les grenats, les parties hétérogènes et métalliques sont en bien plus grande quantité que dans ces pierres précieuses, c'est qu'ils donnent une double réfraction ; ces pierres sont donc réellément composées de deux matières de densité différente, et elles auront reçu non seulement leur teinture comme les autres pierres de couleur, mais aussi leur densité et leur double réfraction

par le mélange d'une grande quantité de particules métalliques. Nos pierres précieuses blanches ou colorées n'ont, au contraire, qu'une seule réfraction; preuve évidente que la couleur n'altère pas sensiblement la simplicité de leur essence. La substance de ces pierres est homogène dans toutes ses parties; elle n'est pas composée de couches alternatives de matière plus ou moins dense, comme celle des autres pierres transparentes; qui toutes donnent une double réfraction.

La densité de l'hyacinthe, quoique moindre que celle du grenat, surpasse encore la densité du diamant; on pourroit donc mettre l'hyacinthe au rang des pierres précieuses, si sa réfraction étoit simple et aussi forte que celle de ces pierres; mais elle est double et foible, et d'ailleurs sa couleur n'est pas franche : ainsi ces imperfections indiquent assez que son essence n'est pas pure. On doit observer aussi que l'hyacinthe ne brille qu'à sa surface et par la réflexion de la lumière, tandis que les vraies pierres précieuses brillent encore plus par la réfraction intérieure que par le reflet extérieur de la lumière. En général, dès que les pierres sont

nuageuses et même chatoyantes, leurs reflets de couleurs ne sont pas purs, et l'intensité de leur lumière réfléchie ou réfractée est toujours foible, parce qu'elle est plutôt dispersée que rassemblée.

On peut donc assurer que le premier caractère des vraies pierres précieuses est la simplicité de leur essence ou l'homogénéité de leur substance, qui se démontre par leur réfraction toujours simple, et que les deux autres caractères qu'on doit réunir au premier, sont leur densité et leur dureté beaucoup plus grandes que celles d'aucun des verres ou matières vitreuses produites par la Nature : on ne peut donc pas soutenir que ces pierres précieuses tirent leur origine, comme les crystaux, de la décomposition de ces verres primitifs, ni qu'elles en soient des extraits; et certainement elles proviennent encore moins de la décomposition des spaths calcaires, dont la densité est à peu près la même que celle des verres primitifs *, et qui

* Les pesanteurs spécifiques du quartz, sont de 26546 ; du feld-spath, 26466 ; du mica blanc, 27044; et la pesanteur spécifique du spath calcaire (crystal d'Islande), est de 27151 ; et celle du spath perlé, de 28378. (Tables de M. Brisson.)

d'ailleurs se réduisent en chaux, au lieu de se fondre ou de brûler. Ces pierres précieuses ne peuvent de même provenir de la décomposition des spaths fluors, dont la pesanteur spécifique est à peu près égale à celle des schorls *, et je ne vois dans la Nature que les spaths pesans dont la densité puisse se comparer à celle des pierres précieuses : la plus dense de toutes est le rubis d'Orient, dont la pesanteur spécifique est de 42833 ; et celle du spath pesant appelé *pierre de Bologne*, est de 44409 ; celle du spath pesant octaèdre est de 44712 : on doit donc croire que les pierres précieuses ont quelque rapport d'origine avec ces spaths pesans, d'autant mieux qu'elles s'imbibent de lumière et qu'elles la conservent pendant quelque temps comme les spaths pesans. Mais ce qui démontre invinciblement que ni les verres

* La pesanteur spécifique du spath phosphorique cubique blanc, est de 31555; celle du spath phosphorique cubique violet, de 31757 ; du spath phosphorique d'Auvergne, de 30943; et la pesanteur spécifique du schorl crystallisé, est de 30926 ; du schorl violet de Dauphiné, de 32956. (Tables de M. Brisson.)

primitifs, ni les substances calcaires, ni les spaths fluors, ni même les spaths pesans, n'ont produit les pierres précieuses, c'est que toutes ces matières se trouvent à peu près également dans toutes les régions du globe, tandis que les diamans et les pierres précieuses ne se rencontrent que dans les climats les plus chauds ; preuve certaine que de quelque matière qu'elles tirent leur origine, cet excès de chaleur est nécessaire à leur production.

Mais la chaleur réelle de chaque climat est composée de la chaleur propre du globe et de l'accession de la chaleur envoyée par le soleil ; l'une et l'autre sont plus grandes entre les tropiques que dans les zones tempérées et froides : la chaleur propre du globe y est plus forte, parce que le globe étant plus épais à l'équateur qu'aux poles, cette partie de la terre a conservé plus de chaleur, puisque la déperdition de cette chaleur propre du globe s'est faite, comme celle de tous les autres corps chauds, en raison inverse de leur épaisseur. D'autre part, la chaleur qui arrive du soleil avec la lumière, est, comme l'on sait, considérablement plus grande sous

cette zone torride que dans tous les autres climats; et c'est de la somme de ces deux chaleurs toujours réunies qu'est composée la chaleur locale de chaque région. Les terres sous l'équateur jusqu'aux deux tropiques, souffrent, par ces deux causes, un excès de chaleur qui influe non seulement sur la nature des animaux, des végétaux et de tous les êtres organisés, mais agit même sur les matières brutes, particulièrement sur la terre végétale, qui est la couche la plus extérieure du globe : aussi les diamans, rubis, topazes et saphirs, ne se trouvent qu'à la surface ou à de très-petites profondeurs dans le terrain de ces climats très-chauds ; il ne s'en rencontre dans aucune autre région de la terre. Le seul exemple contraire à cette exclusion générale est le saphir du Puy en Vélay, qui est spécifiquement aussi et même un peu plus pesant que le saphir d'Orient *, et qui prend, dit-on, un aussi beau poli ; mais j'ignore s'il n'a de même qu'une simple

* La pesanteur spécifique du saphir d'Orient bleu, est de 39941 ; du saphir d'Orient blanc, de 39911 ; et la pesanteur spécifique du saphir du Puy, est de 40769. (Tables de M. Brisson.)

réfraction, et par conséquent si l'on doit l'admettre au rang des vraies pierres précieuses, dont la plus brillante propriété est de réfracter puissamment la lumière et d'en offrir les couleurs dans toute leur intensité; la double réfraction décolore les objets, et diminue par conséquent plus ou moins cette intensité dans les couleurs, et dès lors toutes les matières transparentes qui donnent une double réfraction, ne peuvent avoir autant d'éclat que les pierres précieuses dont la substance ainsi que la réfraction sont simples.

Car il faut distinguer dans la lumière réfractée par les corps transparens, deux effets différens, celui de la réfraction et celui de la dispersion de cette même lumière : ces deux effets ne suivent pas la même loi, et paroissent même être en raison inverse l'un à l'autre; car la plus petite réfraction se trouve accompagnée de la plus grande dispersion, tandis que la plus grande réfraction ne donne que la plus petite dispersion. Le jeu des couleurs qui provient de cette dispersion de la lumière, est plus varié dans les *stras*, verres de plomb ou d'antimoine, que dans le diamant; mais ces couleurs des *stras* n'ont que

très-peu d'intensité en comparaison de celles qui sont produites par la réfraction du diamant.

La puissance réfractive est beaucoup plus grande dans le diamant que dans aucun autre corps transparent : avec des prismes dont l'angle est de 20 degrés, la réfraction du verre blanc est d'environ $10\frac{1}{2}$; celle du flint-glass, de $11\frac{1}{4}$; celle du crystal de roche n'est tout au plus que de $10\frac{1}{2}$; celle du spath d'Islande, d'environ $11\frac{1}{2}$; celle du péridot, de 11; tandis que la réfraction du saphir d'Orient est entre 14 et 15, et que celle du diamant est au moins de 30. M. l'abbé Rochon, qui a fait ces observations, présume que la réfraction du rubis et de la topaze d'Orient est aussi entre 14 et 15, comme celle du saphir; mais il me semble que ces deux premières pierres ayant plus d'éclat que la dernière, on peut penser qu'elles ont aussi une réfraction plus forte et un peu moins éloignée de celle du diamant : cette grande force de réfraction produit la vivacité, ou, pour mieux dire, la forte intensité des couleurs dans le spectre du diamant, et c'est précisément parce que ces couleurs conservent toute

leur intensité que leur dispersion est moindre. Le fait confirme ici la théorie, car il est aisé de s'assurer que la dispersion de la lumière est bien plus petite dans le diamant que dans aucune autre matière transparente.

Le diamant, les pierres précieuses et toutes les substances inflammables ont plus de puissance réfractive que les autres corps transparens, parce qu'elles ont plus d'affinité avec la lumière ; et par la même raison il y a moins de dispersion dans leur réfraction, puisque leur plus grande affinité avec la lumière doit en réunir les rayons de plus près. Le verre d'antimoine peut ici nous servir d'exemple; sa réfraction n'est que d'environ $11\frac{1}{2}$, tandis que sa dispersion est encore plus grande que celle du *stras* ou d'aucune autre matière connue, en sorte qu'on pourroit égaler et peut-être surpasser le diamant pour le jeu des couleurs avec le verre d'antimoine: mais ces couleurs ne seroient que des bluettes encore plus foibles que celles du *stras* ou verre de plomb; et d'ailleurs ce verre d'antimoine est trop tendre pour pouvoir conserver long-temps son poli.

Cette homogénéité dans la substance du

diamant et des pierres précieuses, qui nous est démontrée par leur réfraction toujours simple, cette grande densité que nous leur connoissons par la comparaison de leurs poids spécifiques, enfin leur très-grande dureté qui nous est également démontrée par leur résistance au frottement de la lime, sont des propriétés essentielles qui nous présentent des caractères tirés de la Nature, et qui sont bien plus certains que tous ceux par lesquels on a voulu désigner et distinguer ces pierres: ils nous indiquent leur essence, et nous démontrent en même temps qu'elles ne peuvent provenir des matières vitreuses, calcaires ou métalliques, et qu'il ne reste que la terre végétale ou limoneuse dont le diamant et les vraies pierres précieuses aient pu tirer leur origine. Cette présomption très-bien fondée acquerra le titre de vérité lorsqu'on réfléchira sur deux faits généraux également certains: le premier, que ces pierres ne se trouvent que dans les climats les plus chauds, et que cet excès de chaleur est par conséquent nécessaire à leur formation; le second, qu'on ne les rencontre qu'à la surface ou dans la première couche de la terre et dans

le sable des rivières, où elles ne sont qu'en petites masses isolées, et souvent recouvertes d'une terre limoneuse ou bolaire, mais jamais attachées aux rochers, comme le sont les crystaux des autres pierres vitreuses ou calcaires.

D'autres faits particuliers viendront à l'appui de ces faits généraux, et l'on ne pourra guère se refuser à croire que les diamans et autres pierres précieuses ne soient en effet des produits de la terre limoneuse, qui, conservant plus qu'aucune autre matière la substance du feu des corps organisés dont elle recueille les détrimens, doit produire et produit réellement par-tout des concrétions combustibles et phosphoriques, telles que les pyrites, les spaths pesans, et peut par conséquent former des diamans également phosphoriques et combustibles dans les lieux où le feu fixe contenu dans cette terre est encore aidé par la plus grande chaleur du globe et du soleil.

Pour répondre d'avance aux objections qu'on pourroit faire contre cette opinion, nous conviendrons volontiers que ces saphirs trouvés au Puy en Vélay, dont la densité est

égale à celle du saphir d'Orient, semblent prouver qu'il se rencontre au moins quelqu'une des pierres que j'appelle *précieuses*, dans les climats tempérés ; mais ne devons-nous pas en même temps observer que quand il y a eu des volcans dans cette région tempérée, le terrain peut en être pendant long-temps aussi chaud que celui des régions du Midi? Le Vélay en particulier est un terrain volcanisé, et je ne suis pas éloigné de penser qu'il peut se former dans ces terrains, par leur excès de chaleur, des pierres précieuses de la même qualité que celles qui se forment par le même excès de chaleur dans les climats voisins de l'équateur, pourvu néanmoins que cet excès de chaleur dans les terrains volcanisés soit constant, ou du moins assez durable et assez uniformément soutenu pour donner le temps nécessaire à la formation de ces pierres. En général, leur dureté nous indique que leur formation exige beaucoup de temps ; et les terres volcanisées ne conservant pas leur excès de chaleur pendant plusieurs siècles, il ne doit pas s'y former des diamans, qui de toutes les pierres sont les plus dures, tandis qu'il peut s'y

former des pierres transparentes moins dures. Ce n'est donc que dans le cas très-particulier où la terre végétale conserveroit cet excès de chaleur pendant une longue suite de temps, qu'elle pourroit produire ces stalactites précieuses dans un climat tempéré ou froid, et ce cas est infiniment rare, et ne s'est jusqu'ici présenté qu'avec le saphir du Puy.

On pourra me faire une autre objection : d'après votre systême, me dira-t-on, toutes les parties du globe ont joui de la même chaleur dont jouissent aujourd'hui les régions voisines de l'équateur; il a donc dû se former des diamans et autres pierres précieuses dans toutes les régions de la terre, et l'on devroit y trouver quelques unes de ces anciennes pierres, qui par leur essence résistent aux injures de tous les élémens ; néanmoins on n'a nulle part, de temps immémorial, ni vu ni rencontré un seul diamant dans aucune des contrées froides ou tempérées. Je réponds en convenant qu'il a dû se former en effet des diamans dans toutes les régions du globe lorsqu'elles jouissoient de la chaleur nécessaire à cette production ; mais comme ils ne se trouvent que dans la première

couche de la terre et jamais à de grandes profondeurs, il est plus que probable que les diamans et les autres pierres précieuses ont été successivement recueillis par les hommes, de la même manière qu'ils ont recueilli les pépites d'or et d'argent, et même les blocs de cuivre primitif, lesquels ne se trouvent plus dans les pays habités, parce que toutes ces matières brillantes ou utiles ont été recherchées ou consommées par les anciens habitans de ces mêmes contrées.

Mais ces objections et les doutes qu'elles pourroient faire naître, doivent également disparoître à la vue des faits et des raisons qui démontrent que les diamans, les rubis, topazes et saphirs, ne se trouvent qu'entre les tropiques, dans la première et la plus chaude couche de la terre, et que ces mêmes pierres étant d'une densité plus grande et d'une essence plus simple que toutes les autres pierres transparentes vitreuses ou calcaires, on ne peut leur donner d'autre origine, d'autre matrice, que la terre limoneuse, qui, rassemblant les débris des autres matières, et n'étant principalement composée que du détri-

ment des êtres organisés, a pu seule former des corps pleins de feu, tels que les pyrites, les spaths pesans, les diamans et autres concrétions phosphoriques, brillantes et précieuses; et ce qui vient victorieusement à l'appui de cette vérité, c'est le fait bien avéré du phosphorisme et de la combustion du diamant. Toute matière combustible ne provient que des corps organisés ou de leurs détrimens, et dès lors le diamant, qui s'imbibe de lumière, et qu'on a été forcé de mettre au nombre des substances combustibles, ne peut provenir que de la terre végétale, qui seule contient les débris combustibles des corps organisés.

J'avoue que la terre végétale et limoneuse est encore plus impure et moins simple que les matières vitreuses, calcaires et métalliques; j'avoue qu'elle est le réceptacle général et commun des poussières de l'air, de l'égout des eaux, et de tous les détrimens des métaux et des autres matières dont nous faisons usage: mais le fond principal qui constitue son essence, n'est ni métallique, ni vitreux, ni calcaire; il est plutôt igné; c'est le résidu, ce sont les

détrimens des animaux et des végétaux dont sa substance est spécialement composée : elle contient donc plus de feu fixe qu'aucune autre matière. Les bitumes, les huiles, les graisses, toutes les parties des animaux et des végétaux qui se sont converties en tourbe, en charbon, en limon, sont combustibles, parce qu'elles proviennent des corps organisés. Le diamant, qui de même est combustible, ne peut donc provenir que de cette même terre végétale d'abord animée de son propre feu, et ensuite aidée d'un surplus de chaleur qui n'existe actuellement que dans les terres de la zone torride.

Les diamans, le rubis, la topaze et le saphir sont les seules vraies pierres précieuses, puisque leur substance est parfaitement homogène, et qu'elles sont en même temps plus dures et plus denses que toutes les autres pierres transparentes : elles seules, par toutes ces qualités réunies, méritent cette dénomination. Elles ne peuvent provenir des matières vitreuses, et encore moins des substances calcaires ou métalliques; d'où l'on doit conclure par exclusion et indépen-

damment de toutes nos preuves positives, qu'elles ne doivent leur origine qu'à la terre limoneuse, puisque toutes les autres matières n'ont pu les produire.

DIAMANT.

J'ai cru pouvoir avancer et même assurer, quelque temps avant qu'on en eût fait l'épreuve*, que le diamant étoit une substance combustible : ma présomption étoit fondée sur ce qu'il n'y a que les matières inflammables qui donnent une réfraction plus forte que les autres relativement à leur densité respective. La réfraction de l'eau, du verre et des autres matières transparentes solides ou liquides, est toujours, et dans toutes, proportionnelle à leur densité; tandis que dans le diamant, les huiles, l'esprit-de-vin, et les autres substances solides ou liquides qui sont inflammables ou combustibles, la réfraction est toujours beaucoup plus grande relativement à leur densité. Mon opinion au sujet de la nature du diamant, quoique fondée sur une analogie aussi démonstra-

* Tome IV de cette Histoire, article *de la lumière, de la chaleur et du feu.*

tive, a été contredite jusqu'à ce que l'on ait vu le diamant brûler et se consumer en entier au foyer du miroir ardent. La main n'a donc fait ici que confirmer ce que la vue de l'esprit avoit apperçu, et ceux qui ne croient que ce qu'ils voient, seront dorénavant convaincus qu'on peut deviner les faits par l'analogie, et que le diamant, comme toutes les autres matières transparentes solides ou liquides, dont la réfraction est, relativement à leur densité, plus grande qu'elle ne doit être, sont réellement des substances inflammables ou combustibles.

En considérant ces rapports de la réfraction et de la densité, nous verrons que la réfraction de l'air, qui de toutes est la moindre, ne laisse pas que d'être trop grande relativement à la densité de cet élément, et cet excès ne peut provenir que de la quantité de matière combustible qui s'y trouve mêlée, et à laquelle on a donné dans ces derniers temps la dénomination d'*air inflammable* : c'est en effet cette portion de substance inflammable mêlée dans l'air de l'atmosphère, qui lui donne cette réfraction plus forte relativement à sa densité. C'est aussi cet air in-

flammable qui produit souvent dans l'atmosphère des phénomènes de feu. On peut employer cet air inflammable pour rendre nos feux plus actifs ; et quoiqu'il ne réside qu'en très-petite quantité dans l'air atmosphérique, cette petite quantité suffit pour que la réfraction en soit plus grande qu'elle ne le seroit si l'atmosphère étoit privée de cette portion de matière combustible.

On a d'abord cru que le diamant exposé à l'action d'un feu violent se dissipoit et se volatilisoit sans souffrir une combustion réelle : mais des expériences bien faites et très-multipliées ont démontré que ce n'est pas en se dispersant ou se volatilisant, mais en brûlant comme toute autre matière inflammable, que le diamant se détruit au feu libre et animé par le contact de l'air *.

* J'ai composé en 1770 le premier volume de mes supplémens. Comme je ne m'occupois pas alors de l'histoire naturelle des pierres, et que je n'avois pas fait de recherches historiques sur cet objet, j'ignorois que, dès le temps de Boyle, on avoit fait en Angleterre des expériences sur la combustion du diamant, et qu'ensuite on les avoit répétées avec succès en Italie et en Allemagne : mais MM. Mac-

On n'a pas fait sur le rubis, la topaze et le saphir, autant d'épreuves que sur les diamans. Ces pierres doivent être moins combustibles, puisque leur réfraction est moins forte que celle du diamant, quoique relativement à leur densité cette réfraction soit plus grande, comme dans les autres corps inflammables ou combustibles : et en effet, on a brûlé le rubis au foyer du miroir ardent; on ne peut guère douter que la topaze et le saphir, qui sont de la même essence, ne soient également combustibles. Ces pierres pré-

quer, Darcet, et quelques autres savans chimistes, qui doutoient encore du fait, s'en sont convaincus. MM. de Lavoisier, Cadet et Mitouard, ont donné sur ce sujet un très-bon Mémoire en 1772, dans lequel on verra que des diamans de toutes couleurs, mis dans un vaisseau parfaitement clos, ne souffrent aucune perte ni diminution de poids, ni par conséquent aucun effet de la combustion, quoique le vaisseau qui les renferme fût exposé à l'action du feu le plus violent *. Ainsi le diamant ne se décompose ni ne se volatilise en vaisseaux clos, et il faut l'action de l'air libre pour opérer sa combustion.

* Mémoire de MM. Lavoisier et Cadet, *Académie des sciences*, année 1772.

cieuses sont, comme les diamans, des produits de la terre limoneuse, puisqu'elles ne se trouvent, comme le diamant, que dans les climats chauds, et qu'attendu leur grande densité et leur dureté elles ne peuvent provenir des matières vitreuses, calcaires et métalliques; que de plus elles n'ont de même qu'une simple réfraction trop forte relativement à leur densité, et qu'il faut seulement leur appliquer un feu encore plus violent qu'au diamant pour opérer leur combustion; car leur force réfractive n'étant que de 15, tandis que celle du diamant est de 30, et leur densité étant plus grande d'environ un septième que celle du diamant, elles doivent contenir proportionnellément moins de parties combustibles, et résister plus longtemps et plus puissamment à l'action du feu, et brûler moins complétement que le diamant, qui ne laisse aucun résidu après sa combustion.

On sentira la justesse de ces raisonnemens, en se souvenant que la puissance réfractive des corps transparens devient d'autant plus grande qu'ils ont plus d'affinité avec la lumière; et l'on ne doit pas douter que ces

corps ne contractent cette plus forte affinité par la plus grande quantité de feu qu'ils contiennent ; car le feu fixe agit sur le feu libre de la lumière, et rend la réfraction des substances combustibles d'autant plus forte qu'il réside en plus grande quantité dans ces mêmes substances.

On trouve les diamans dans les contrées les plus chaudes de l'un et l'autre continent; ils sont également combustibles. Les uns et les autres n'offrent qu'une simple et très-forte réfraction : cependant la densité et la dureté du diamant d'Orient surpassent un peu celles du diamant d'Amérique *. Sa réfraction paroît aussi plus forte et son éclat plus vif ; il se crystallise en octaèdre, et

* La pesanteur spécifique du diamant blanc oriental octaèdre, est de 35212 ; celle du diamant oriental couleur de rose, de 35310 ; et la pesanteur spécifique du diamant dodécaèdre du Bresil, n'est que de 34444. (Tables de M. Brisson.)

Cette estimation ne s'accorde pas avec celle que M. Ellicot a donnée dans les *Transactions philosophiques*, année 1745, n° 176. La pesanteur spécifique du diamant d'Orient est, selon lui, 3517 ; et celle du diamant du Bresil, de 3513 ; différence

celui du Bresil en dodécaèdre : ces différences doivent en produire dans leur éclat ; et je suis persnadé qu'un œil bien exercé pourroit les distinguer.

M. Dufay, savant physicien, de l'académie des sciences, et mon très-digne prédécesseur au Jardin du roi, ayant fait un grand nombre d'expériences sur des diamans de toutes couleurs, a reconnu que tous n'avoient qu'une simple réfraction à peu près égale ; il a vu que leurs couleurs, quoique produites par une matière métallique, n'étoient pas fixes, mais volatiles, parce que ces couleurs disparoissent en faisant chauffer fortement ces diamans colorés dans une pâte de porcelaine. Il s'est aussi assuré sur un grand nombre de

si petite, qu'on pouvoit la regarder comme nulle : mais connoissant l'exactitude de M. Brisson, et la précision avec laquelle il fait ses expériences, je crois que nous devons nous en tenir à sa détermination. Cependant on doit croire qu'il y a, tant en Orient qu'au Bresil, des diamans spécifiquement plus pesans les uns que les autres, et que probablement M. Ellicot aura comparé le poids spécifique d'un des plus pesans du Bresil avec un des moins pesans d'Orient.

diamans, que les uns conservoient plus long-temps et rendoient plus vivement que les autres la lumière dont ils s'imbibent, lorsqu'on les expose aux rayons du soleil ou même à la lumière du jour. Ces faits sont certains : mais je me rappelle que m'ayant communiqué ses observations, il m'assura positivement que les diamans naturels qu'on appelle *pointes naïves* ou *natives*, et qui n'ont pas été taillés, sont tous crystallisés en cubes. Je n'imagine pas comment il a pu se tromper sur cela, car personne n'a peut-être manié autant de diamans taillés ou bruts : il avoit emprunté les diamans de la couronne et ceux de nos princes pour ses expériences; et d'après cette assertion de M. Dufay, je doute encore que les diamans de l'ancien continent soient tous octaèdres, et ceux du Bresil tous dodécaèdres. Cette différence de forme n'est probablement pas la seule, et semble nous indiquer assez qu'il peut se trouver dans les diamans d'autres formes de crystallisation, dont M. Dufay assuroit que la cubique étoit la plus commune. M. Daubenton, de l'académie des sciences, et garde du Cabinet du roi, a bien voulu me com-

muniquer les recherches ingénieuses qu'il a faites sur la structure du diamant ; il a reconnu que les huit faces triangulaires du diamant octaèdre brut sont partagées par des arêtes, en sorte que ces faces triangulaires sont convexes à leur surface*. Ce savant

* On apperçoit, sur chacune des huit faces du diamant brut, trois lignes qui sont renflées comme de petites veines, et qui s'étendent chacune depuis l'un des angles du triangle jusqu'au milieu des côtés opposés, ce qui forme six petits triangles dans le grand, en sorte qu'il y a quarante-huit compartimens sur la surface entière du diamant brut, que l'on peut réduire à vingt-quatre, parce que les compartimens qui sont de chaque côté des arêtes du diamant brut, ne sont pas séparés l'un de l'autre par une pareille arête, mais simplement par une veine : ces veines sont les jointures de l'extrémité des lames dont le diamant est composé. Le diamant est en effet formé de lames qui se séparent et s'exfolient par l'action du feu.

Le fil du diamant est le sens dans lequel il faut le frotter pour le polir : si on le frottoit à contre-sens, les lames, qui sont superposées les unes sur les autres, comme les feuillets d'un livre, se replieroient ou s'égreneroient, parce qu'elles ne seroient pas frot-

naturaliste a aussi observé que la précision géométrique de la figure ne se trouve pas plus dans l'octaèdre du diamant que dans les autres crystallisations, et qu'il y a plus de diamans irréguliers que de régulièrement

tées dans le sens qu'elles sont couchées les unes sur les autres.

Pour polir le diamant, il ne suffit pas de suivre le sens des lames superposées les unes sur les autres, en les frottant du haut en bas; mais il faut encore suivre la direction des fibres dont ces mêmes lames sont composées : la direction de ces fibres est parallèle à la base de chaque triangle, en sorte que lorsqu'on veut polir à la fois deux triangles des quarante-huit dont nous avons parlé, et suivre en même temps le fil du diamant, il faut diriger le frottement en deux sens contraires, et toujours parallèlement à la base de chaque triangle.

Chaque lame est pliée en deux parties égales pour former une arête de l'octaèdre; et par leur superposition des unes sur les autres, ces lames ne peuvent recevoir le poli que dans le sens où le frottement se fait de haut en bas du triangle, c'est-à-dire, en passant successivement d'une lame plus courte à une lame plus longue. (*Note communiquée par M. Daubenton.*)

octaèdres, et que non seulement la figure extérieure de la plupart des diamans est sujette à varier, mais qu'il y a aussi des diamans dont la structure intérieure est irrégulière *.

Les caractères que l'on voudroit tirer des formes de la crystallisation, seront donc toujours équivoques, fautifs, et nous devons nous en tenir à ceux de la densité, de la dureté, de l'homogénéité, de la fusibilité et de la combustibilité, qui sont non seulement les vrais caractères, mais même les propriétés essentielles de toute substance, sans négliger néanmoins les qualités accidentelles, comme celles de se crystalliser plus ordi-

* Lorsque cette irrégularité est grande, les diamantaires ne peuvent suivre aucune règle pour les polir, et c'est ce qu'ils appellent *diamans de nature*, qu'ils ne font qu'user et échauffer sans les polir, parce que les lames étant irrégulièrement superposées les unes sur les autres, elles ne présentent aucun sens continu dans lequel on puisse les frotter. — On ne peut juger les diamans que lorsque leurs surfaces sont naturellement brillantes, ou lorsqu'on les a polis par l'art. (*Suite de la note communiquée par M. Daubenton.*)

nairement sous telle ou telle forme, de s'imbiber de la lumière, de perdre ou d'acquérir la couleur par l'action du feu, etc.

Le diamant, quoique moins dense que le rubis, la topaze et le saphir *, est néanmoins plus dur; il agit aussi plus puissamment sur la lumière, qu'il reçoit, réfracte et réfléchit beaucoup plus fortement : exposé à la lumière du soleil ou du jour, il s'imbibe de cette lumière et la conserve pendant quelque temps ; il devient aussi lumineux lorsqu'on le chauffe ou qu'on le frotte contre toute autre matière ; il acquiert plus de vertu électrique par le frottement que les autres pierres transparentes : mais chacune de ces propriétés ou qualités varie du plus au moins dans les diamans comme dans toutes les autres productions de la Nature, dont aucune qualité particulière n'est abso-

* La pesanteur spécifique du rubis d'Orient est de 42833; celle de la vermeille est de 42299; celle de la topaze d'Orient, de 40106; celle du saphir d'Orient bleu, de 39941; du saphir blanc, 39911; et la pesanteur spécifique du diamant oriental n'est que de 35212.

lue. Il y a des diamans, des rubis, etc. plus durs les uns que les autres; il s'en trouve de plus ou moins phosphoriques, de plus ou moins électriques; et quoique le diamant soit la pierre la plus parfaite de toutes, il ne laisse pas d'être sujet, comme les autres, à un grand nombre d'imperfections et même de défauts.

La première de ces imperfections est la couleur; car, quoiqu'à cause de la rareté on fasse cas des diamans colorés, ils ont tous moins de feu, de dureté, et devroient être d'un moindre prix que les blancs, dont l'eau est pure et vive [1]. Ceux néanmoins qui ont une couleur décidée de rose, d'orangé, de jaune, de verd et de bleu, réfléchissent ces couleurs avec plus de vivacité que n'en ont les rubis balais, vermeilles, topazes et saphirs, et sont toujours d'un plus grand prix que ces pierres [2] : mais ceux dont les couleurs

[1] Les diamans de couleur sont un peu moins durs que les blancs. (*Note communiquée par M. Hoppé.*)

[2] Les diamans s'imprègnent de toutes les couleurs qui brillent dans les autres pierres précieuses (excepté la violette ou la pourpre) : mais ces couleurs sont toujours très-claires, c'est-à-dire qu'un

sont brouillées, brunes ou noirâtres, n'ont que peu de valeur. Ces diamans de couleur obscure sont sans comparaison plus com-

diamant rouge est couleur de rose, etc.; il n'y a que le jaune dont les diamans se chargent assez fortement pour égaler quelquefois et même surpasser une topaze d'Orient.

C'est la couleur bleue dont le diamant se charge le plus après la jaune. En général, les diamans *colorés purement* sont extrêmement rares; la couleur qu'ils prennent le plus communément, est un jaune sale, enfumé ou roussâtre, et alors ils diminuent beaucoup de leur valeur; mais lorsque les couleurs sont franches et nettes, leur prix augmente du double, du triple, et souvent même du quadruple.

Le bleu pur est la couleur la plus rare à rencontrer dans un diamant, car les diamans bleus ont presque toujours un ton d'acier: le roi en possède un de cette couleur d'un volume très-considérable. Cette pierre est regardée par les amateurs comme une des productions les plus étonnantes et les plus parfaites de la Nature.

Les diamans rouges, ou plutôt rose, ont rarement de la vivacité et du jeu; ils ont ordinairement un ton savonneux. Les verds sont les plus recherchés des diamans de couleur, parce qu'ils joignent à la

muns que les autres ; il y en a même de noirs *, et presque opaques, qui ressemblent, au premier coup d'œil, à la pyrite martiale. Tous ces diamans n'ont de valeur que par la singularité.

Des défauts encore très-communs dans les diamans blancs et colorés, sont les glaces et les points rougeâtres, bruns et noirs : les glaces proviennent d'un manque de continuité et d'un vide entre les lames dont le diamant est composé; et les points, de quelque couleur qu'ils soient, sont des particules de matière hétérogène qui sont mêlées dans sa substance. Il est difficile de juger des défauts et encore moins de la beauté des diamans bruts, même après les avoir décroûtés. Les Orientaux les examinent à la

rareté et au mérite de la couleur la vivacité et le jeu, que n'ont pas toujours les autres diamans colorés. Il y a des diamans très-blancs et très-purs, qui n'ont cependant pas plus de jeu qu'un crystal de roche : ceux-là viennent ordinairement du Bresil. (*Note communiquée par M. Hoppé.*)

* M. Dutens dit avoir vu un diamant noir dans la collection du prince de Lichtenstein, à Vienne.

lumière d'une lampe, et prétendent qu'on en juge mieux qu'à celle du jour. La belle eau des diamans consiste dans la netteté de leur transparence, et dans la vivacité de la lumière blanche qu'ils renvoient à l'œil ; et dans les diamans bruts on ne peut connoître cette eau et ce reflet que sur ceux dont les faces extérieures ont été polies par la Nature; et comme ces diamans à faces polies sont fort rares, il faut en général avoir recours à l'art et les polir pour pouvoir en juger. Lorsque leur eau et leur reflet ne sont pas d'un blanc éclatant et pur, et qu'on y apperçoit une nuance de gris ou de bleuâtre, c'est une imperfection, qui seule diminue prodigieusement la valeur du diamant, quand même il n'auroit pas d'autres défauts. Les Orientaux prétendent encore que ce n'est qu'à l'ombre d'un arbre touffu qu'on peut juger de l'eau des diamans. Enfin ce n'est pas toujours par le volume ou le poids qu'on doit estimer les diamans : il est vrai que les gros sont, sans comparaison, plus rares et bien plus précieux que les petits; mais dans tous la proportion des dimensions fait plus que le volume, et ils sont d'autant plus

chers qu'ils ont plus de hauteur, de fond ou d'épaisseur, relativement a leurs autres dimensions.

Pline nous apprend que le diamant étoit si rare autrefois, que son prix excessif ne permettoit qu'aux rois les plus puissans d'en avoir: il dit que les anciens se persuadoient qu'il ne s'en trouvoit qu'en Ethiopie, mais que de son temps l'on en tiroit de l'Inde, de l'Arabie, de la Macédoine et de l'île de Chypre; néanmoins je dois observer que les habitans de l'île de Chypre, de la Macédoine, de l'Arabie, et même de l'Éthiopie, ne les trouvoient pas dans leur pays, et que ce rapport de Pline ne doit s'entendre que du commerce que ces peuples faisoient dans les Indes orientales, d'où ils tiroient les diamans que l'on portoit ensuite en Italie. On doit aussi modifier et même se refuser à croire ce que le naturaliste romain nous dit des vertus sympathiques et antipathiques des diamans, de leur dissolution dans le sang de bouc, et de la propriété qu'ils ont de détruire l'action de l'aimant sur le fer.

On employoit autrefois les diamans bruts et tels qu'ils sortoient de la terre : ce n'est

que dans le quinzième siècle qu'on a trouvé en Europe l'art de les tailler; et l'on ne connoissoit encore alors que ceux qui nous venoient des Indes orientales. « En 1678, dit « un illustre voyageur, il y avoit dans le « royaume de Golconde vingt mines de dia-« mans ouvertes, et quinze dans celui de « Visapour. Ils sont très-abondans dans ces « deux royaumes : mais les princes qui y « règnent ne permettent d'ouvrir qu'un « certain nombre de mines, et se réservent « tous les diamans d'un certain poids; c'est « pour cela qu'ils sont rares, et qu'on en « voit très-peu de gros. Il y a aussi des dia-« mans dans beaucoup d'autres lieux de « l'Inde, et particulièrement dans le royaume « de Pégu; mais le roi se contente des autres « pierres précieuses et de diverses produc-« tions utiles que fournit son pays, et ne « souffre pas qu'on fasse aucune recherche « pour y trouver de nouveaux trésors, dans « la crainte d'exciter la cupidité de quelque « puissance voisine. Dans les royaumes de « Golconde et de Visapour, les diamans se « trouvent ordinairement épars dans la terre, « à une médiocre profondeur, au pied des

« hautes montagnes, formées en partie par « différens lits de roc vif, blanc et très-dur; « mais cependant, dans certaines mines qui « dépendent de Golconde, on est obligé de « creuser en quelques lieux à la profondeur « de quarante ou cinquante brasses, au tra- « vers du rocher, et d'une sorte de pierre « minérale assez semblable à certaines mines « de fer, jusqu'à ce qu'on soit parvenu à « une couche de terre dans laquelle se trou- « vent les diamans. Cette terre est rouge, « comme celle de la plupart des autres mines « de diamans; il y en a cependant quelques « unes dont la terre est jaune ou orangée, « et celle de la seule mine de Worthor est « noire ». Ce sont là les principaux faits que l'on peut recueillir du Mémoire qui fut présenté, sur la fin du siècle dernier, à la société royale de Londres, par le grand maréchal d'Angleterre, touchant les mines de diamans de l'Inde, qu'il dit avoir vues et examinées.

De tous les autres voyageurs, Tavernier est presque le seul qui nous ait indiqué d'une manière un peu précise les différens lieux où se trouvent les diamans dans l'ancien continent; il donne aussi le nom de *mines de*

diamans aux endroits dont on les tire, et tous ceux qui ont écrit après lui ont adopté cette expression, tandis que, par leurs propres descriptions, il est évident que non seulement les diamans ne se trouvent pas en mines comme les métaux, mais que même ils ne sont jamais attachés aux rochers comme le sont les crystaux. On en trouve, à la vérité, dans les fentes plus ou moins étroites de quelques rochers, et quelquefois à d'assez grandes profondeurs, lorsque ces fentes sont remplies de terre limoneuse, dans laquelle le diamant se trouve isolé, et n'a pas d'autre matrice que cette même terre. Ceux que l'on trouve à cinq journées de Golconde, et à huit ou neuf de Visapour, sont dans des veines de cette terre entre les rochers; et comme ces veines sont souvent obliques ou tortueuses, les ouvriers sont obligés de casser le rocher, afin de suivre la veine dont ils tirent la terre avec un instrument crochu, et c'est en délayant à l'eau cette terre qu'ils en séparent les diamans. On en trouve aussi dans la première couche de la terre de ces mêmes lieux, à très-peu de profondeur, et c'est même dans cette couche de terre limoneuse qu'on ren-

contre les diamans les plus nets et les plus blancs ; ceux que l'on tire des fentes des rochers, ont souvent des glaces qui ne sont pas des défauts de nature, mais des fêlures qui proviennent des chocs que les ouvriers, avec leurs outils de fer, donnent aux diamans en les recherchant dans ces fentes de rocher.

Tavernier cite quelques autres endroits où l'on trouve des diamans : « L'un est situé à « sept journées de Golconde, en tirant droit « au levant, dans une petite plaine voisine « des montagnes, et près d'un gros bourg, « sur la rivière qui en découle. On rencontre « d'autant plus de diamans qu'on approche « de plus près de la montagne, et néanmoins « on n'y en trouve plus aucun dès qu'on « monte trop haut. Les diamans se trouvent « en ce lieu presque à la surface de la terre». Il dit aussi que le lieu où l'on a le plus anciennement trouvé des diamans, est au royaume de Bengale, auprès du bourg de Soonelpour, situé sur la rivière de Gouil, et que c'est dans le limon et les sables de cette rivière que l'on recueille ces pierres précieuses ; on ne fouille ce sable qu'à la profondeur de deux pieds, et néanmoins c'est de cette rivière que

viennent les diamans de la plus belle eau : ils sont assez petits, et il est rare qu'on y en trouve d'un grand volume. Il a observé qu'en général les diamans colorés tirent leur teinture du sol qui les produit.

Dans un autre lieu du royaume de Golconde, on a trouvé des diamans en grande quantité; mais comme ils étoient tous roux, bruns ou noirs, la recherche en a été négligée et même défendue. On trouve encore de beaux diamans dans le limon d'une rivière de l'île de Bornéo; ils ont le même éclat que ceux de la rivière de Gouil, ou des autres qu'on tire de la terre au Bengale et à Golconde.

On comptoit en 1678 vingt-trois mines, c'est-à-dire, vingt-trois lieux différens d'où l'on tire des diamans au seul royaume de Golconde; et dans tous, la terre où ils se trouvent est jaunâtre ou rougeâtre comme notre terre limoneuse : les diamans y sont isolés, et très-rarement groupés deux ou trois ensemble; ils n'ont point de gangue ou matrice particulière, et sont seulement environnés de cette terre. Il en est de même dans tous les autres lieux où l'on tire des

diamans, au Malabar, à Visapour, au Bengale, etc. ; c'est toujours dans les sables des rivières ou dans la première couche du terrain, ainsi que dans les fentes des rochers remplies de terre limoneuse, que gisent les diamans, tous isolés, et jamais attachés, comme les crystaux, à la surface du rocher; quelquefois ces veines de terre limoneuse qui remplissent les fentes des rochers, descendent à une profondeur de plusieurs toises, comme nous le voyons dans nos rochers calcaires ou même dans ceux de grès, et dans les glaises dont la surface extérieure est couverte de terre végétale. On suit donc ces veines perpendiculaires de terre limoneuse qui produisent des diamans, jusqu'à cette profondeur; et l'on a observé que dès qu'on trouve l'eau, il n'y a plus de diamans, parce que la veine de terre limoneuse se termine à cette profondeur.

On ne connoissoit, jusqu'au commencement de ce siècle, que les diamans qui nous venoient des presqu'îles ou des îles de l'Inde orientale; Golconde, Visapour, Bengale, Pégu, Siam, Malabar, Ceylan et Bornéo, étoient les seules contrées qui en fournis-

soient : mais, en 1728, on en a trouvé dans le sable de deux rivières au Bresil; ils y sont en si grande quantité, que le gouvernement de Portugal fait garder soigneusement les avenues de ces lieux, pour qu'on ne puisse y recueillir de diamans qu'autant que le commerce peut en faire débiter sans diminution de prix.

Il est plus que probable que si l'on faisoit des recherches dans les climats les plus chauds de l'Afrique, on y trouveroit des diamans comme il s'en trouve dans les climats les plus chauds de l'Asie et de l'Amérique : quelques relateurs assurent qu'il s'en trouve en Arabie, et même à la Chine; mais ces faits me semblent très-douteux, et n'ont été confirmés par aucun de nos voyageurs récens.

Les diamans bruts, quoique bien lavés, n'ont que très-peu d'éclat, et ils n'en prennent que par le poli, qu'on ne peut leur donner qu'en employant une matière aussi dure, c'est-à-dire, de la poudre de diamant; toute autre substance ne fait sur ces pierres aucune impression sensible, et l'art de les tailler est aussi moderne qu'il étoit difficile : il y a même des diamans qui, quoique de la même

essence que les autres, ne peuvent être polis et taillés que très-difficilement ; on leur donne le nom de *diamans de nature;* leur texture par lames courbes fait qu'ils ne présentent aucun sens dans lequel on puisse les entamer régulièrement.

RUBIS ET VERMEILLE.

QUOIQUE la densité du rubis soit de près d'un sixième plus grande que celle du diamant, et qu'il résiste plus fortement et plus long-temps à l'action du feu, sa dureté et son homogénéité ne sont pas, à beaucoup près, égales à celles de cette pierre unique en son genre et la plus parfaite de toutes. Le rubis contient moins de feu fixe que le diamant; il est moins combustible, et sa substance, quoique simple, puisqu'il ne donne qu'une seule réfraction, est néanmoins tissue de parties plus terreuses et moins ignées que celles du diamant. Nous avons dit que les couleurs étoient une sorte d'imperfection dans l'essence des pierres transparentes, et même dans celle des diamans : le rubis, dont le rouge est très-intense, a donc cette imperfection au plus haut degré; et l'on pourroit croire que les parties métalliques qui se sont uniformément distribuées dans sa substance, lui ont donné non seulement cette forte cou-

leur, mais encore ce grand excès de densité sur celle du diamant, et que ces parties métalliques n'étant point inflammables ni parfaitement homogènes avec la matière transparente qui fait le fond de la substance du rubis, elles l'ont rendu plus pesant, et en même temps moins combustible et moins dur que le diamant. Mais l'analyse chimique a démontré que le rubis ne contient point de parties métalliques fixes en quantité sensible; elles ne pourroient en effet manquer de se présenter en particules massives si elles produisoient cet excès de densité : il me semble donc que ce n'est point au mélange des parties métalliques qu'on doit attribuer cette forte densité du rubis, et qu'elle peut provenir, comme celle des spaths pesans, de la seule réunion plus intime des molécules de la terre bolaire ou limoneuse.

L'ordre de dureté, dans les pierres précieuses, ne suit pas celui de densité; le diamant, quoique moins dense, est beaucoup plus dur que le rubis, la topaze et le saphir, dont la dureté paroît être à très-peu près la même. La forme de crystallisation de ces trois pierres est aussi la même; mais la densité du

rubis surpasse encore celle de la topaze et du saphir *.

Je ne parle ici que du vrai rubis; car il y a deux autres pierres transparentes, l'une d'un rouge foncé, et l'autre d'un rouge clair, auxquelles on a donné les noms de *rubis spinelle* et de *rubis balais*, mais dont la densité, la dureté et la forme de crystallisation sont différentes de celles du vrai rubis. Voici ce que m'écrit à ce sujet M. Brisson, de l'académie des sciences, auquel nous sommes redevables de la connoissance des pesanteurs spécifiques de tous les minéraux : « Le rubis balais paroît n'être autre chose qu'une variété du « rubis spinelle. Les pesanteurs de ces deux « pierres sont à peu près semblables; celle « du rubis balais est un peu moindre que « celle du spinelle, sans doute parce que sa « couleur est moins foncée : de plus, ces « deux pierres crystallisent précisément de « la même manière; leurs crystaux sont des « octaèdres réguliers, composés de deux py- « ramides à quatre faces triangulaires équi-

* La pesanteur spécifique du rubis d'Orient est de 42833; celle de la topaze d'Orient, de 40106; celle du saphir d'Orient, de 39941. (Tables de M. Brisson.)

« latérales, opposées l'une à l'autre par leur « base. Le rubis d'Orient diffère beaucoup de « ces pierres, non seulement par sa pesanteur, « mais encore par sa forme ; ses crystaux « sont formés de deux pyramides hexaèdres « fort alongées, opposées l'une à l'autre par « leur base, et dont les six faces de chacune « sont des triangles isocèles. Voici les pesan- « teurs spécifiques de ces trois pierres : rubis « d'Orient, 42833; rubis spinelle, 37600; ru- « bis balais, 36458 ». C'est aussi le sentiment d'un de nos plus grands connoisseurs en pierres précieuses *. L'essence du rubis spinelle et du rubis balais paroît donc être la même, à la couleur près; leur texture est semblable; et quoique je les aie compris dans

* Voici ce que M. Hoppé m'a fait l'honneur de m'écrire à ce sujet :

« Je prendrai, monsieur le comte, la liberté de « vous observer que le rubis spinelle est d'une na- « ture entièrement différente du rubis d'Orient; ils « sont, comme vous le savez, crystallisés différem- « ment, et le premier est infiniment moins dur « que le second. Dans le rubis d'Orient, comme « dans le saphir et la topaze de la même contrée, « la couleur est étrangère et *infiltrée*, au lieu

ma table méthodique * comme des variétés du rubis d'Orient, on doit les regarder comme des pierres dont la texture est différente.

Le rouge du rubis d'Orient est très-intense et d'un feu très-vif; l'incarnat, le ponceau et le pourpre y sont souvent mêlés, et le rouge foncé s'y trouve quelquefois teint par nuances de ces deux ou trois couleurs; et lorsque le rouge est mêlé d'orangé, on lui donne le nom de *vermeille*. Dans les observations que M. Hoppé a eu la bonté de me communiquer, il regarde la vermeille et le rubis balais comme des variétés du rubis spinelle. Cependant la vermeille dont je parle étant à très-peu près de la même pesanteur spécifique que le rubis d'Orient, on ne peut

« qu'elle est partie constituante de la matière dans
« le rubis spinelle. Le rubis spinelle, loin d'être d'un
« *rouge pourpre*, c'est-à-dire, mêlé de bleu, est
« au contraire d'un rouge très-chargé de jaune où
« *écarlate*, couleur que n'a jamais le rubis d'Orient,
« dont le rouge n'approche que très-rarement du
« *ponceau*, mais qui, d'un autre côté, prend assez
« fortement le bleu pour devenir entièrement violet,
« ce qui forme alors l'*améthyste d'Orient.* »

* Voyez tome XIV de cette Histoire, page 269.

guère douter qu'elle ne soit de la même essence *.

Le diamant, le rubis, la vermeille, la topaze, le saphir et le girasol, sont les seules pierres précieuses du premier rang; on peut y ajouter les rubis spinelle et balais, qui en diffèrent par la texture et par la densité. Toutes ces pierres, et ces pierres seules avec les spaths pesans, n'ont qu'une seule réfraction; toutes les autres substances transpa-

* Ayant communiqué cette réflexion à M. Hoppé, voici ce qu'il a eu la bonté de me répondre à ce sujet par sa lettre du 6 décembre de cette année 1785:

« Je suis enchanté de voir que mes sentimens sur « la nature de la *pierre d'Orient* et du *rubis spinelle* « aient obtenu votre approbation; et si votre avis « diffère du mien au sujet de la *vermeille*, c'est « faute de m'être expliqué assez exactement dans « ma lettre du 2 mai 1785, et d'avoir su que c'est « au rubis d'Orient ponceau que vous donnez le nom « de *vermeille*. Je n'entends sous cette dénomina- « tion que le *grenat ponceau de Bohème* (qui est, « selon les amateurs, la vermeille par excellence), « et le *rubis spinelle écarlate* taillé en *cabochon*, « que l'on qualifie alors, faussement à la vérité, « de *vermeille d'Orient*. De cette manière, mon-

rentes, de quelque nature qu'elles soient, sont certainement moins homogènes, puisque toutes donnent des doubles réfractions.

Mais on pourroit réduire dans le réel ces huit espèces nominales à trois; savoir, le diamant, la pierre d'Orient et le rubis spinelle: car nous verrons que l'essence du rubis d'Orient, de la vermeille, de la topaze, du saphir et du girasol, est la même, et que ces pierres ne diffèrent que par des qualités extérieures.

« sieur le comte, j'ai la satisfaction de vous trouver,
« pour le fond, entièrement d'accord avec moi, et
« cela doit nécessairement flatter mon amour-propre.

« J'aurai l'honneur de vous observer encore que
« la plupart des joailliers s'obstinent aussi à appeler
« *vermeille* le *grenat rouge jaune de Ceylan*, et
« le *hiacinto-guarnacino* des Italiens, lorsqu'ils
« sont pareillement taillés en *cabochon*; mais ces
« deux pierres ne peuvent point entrer en comparai-
« son pour la beauté avec la vermeille d'Orient. »

Je n'ajouterai qu'un mot à cette note instructive de M. Hoppé; c'est qu'il sera toujours aisé de distinguer la véritable vermeille d'Orient de toutes ces autres pierres auxquelles on donne son nom, par sa plus grande pesanteur spécifique, qui est presque égale à celle du rubis d'Orient.

Ces pierres précieuses ne se trouvent que dans les régions les plus chaudes des deux continens ; en Asie, dans les îles et presqu'îles des Indes orientales ; en Afrique, à Madagascar ; et en Amérique, dans les terres du Bresil.

Les voyageurs conviennent unanimement que les rubis d'un volume considérable, et particulièrement les rubis balais, se trouvent dans les terres et les rivières du royaume de Pégu, de Camboie, de Visapour, de Golconde, de Siam, de Laor, ainsi que dans quelques autres contrées des Indes méridionales ; et quoiqu'ils ne citent en Afrique que les pierres précieuses de Madagascar, il est plus que probable qu'il en existe, ainsi que des diamans, dans le continent de cette partie du monde, puisqu'on a trouvé des diamans en Amérique, au Bresil, où la terre est moins chaude que dans les parties équatoriales de l'Afrique.

Au reste, les pierres connues sous le nom de *rubis* au Bresil, ne sont, comme nous l'avons dit, que des crystaux vitreux produits par le schorl ; il en est de même des topazes, émeraudes et saphirs de cette con-

trée : nous devons encore observer que les Asiatiques donnent le même nom aux rubis, aux topazes et aux saphirs d'Orient, qu'ils appellent *rubis rouges*, *rubis jaunes* et *rubis bleus*, sans les distinguer par aucune autre dénomination particulière ; ce qui vient à l'appui de ce que nous avons dit au sujet de l'essence de ces trois pierres, qui est en effet la même.

Ces pierres, ainsi que les diamans, sont produites par la terre limoneuse dans les seuls climats chauds, et je regarde comme plus que suspect le fait rapporté par Tavernier, sur des rubis trouvés en Bohème dans l'intérieur des cailloux creux : ces rubis n'étoient sans doute que des grenats ou des crystaux de schorl, teints d'un rouge assez vif pour ressembler par leur couleur aux rubis ; il en est probablement de ces prétendus rubis trouvés en Bohème, comme de ceux de Perse, qui ne sont aussi que des crystaux tendres et très-différens des vrais rubis.

Au reste, ce n'est pas sans raisons suffisantes que nous avons mis la vermeille au nombre des vrais rubis, puisqu'elle n'en diffère que par la teinte orangée de son rouge,

que sa dureté et sa densité sont les mêmes que celles du rubis d'Orient *, et qu'elle n'a aussi qu'une seule réfraction : cependant plusieurs naturalistes ont mis ensemble la vermeille avec l'hyacinthe et le grenat; mais nous croyons être fondés à la séparer de ces deux pierres vitreuses, non seulement par sa densité et par sa dureté plus grandes, mais encore parce qu'elle résiste au feu comme le rubis, au lieu que l'hyacinthe et le grenat s'y fondent.

Le rubis spinelle et le rubis balais doivent aussi être mis au nombre des pierres précieuses, quoique leur densité soit moindre que celle du vrai rubis; on les trouve les uns et les autres dans les mêmes lieux, toujours isolés et jamais attachés aux rochers : ainsi l'on ne peut regarder ces pierres comme des crystaux vitreux, d'autant qu'elles n'ont, comme le diamant et le vrai rubis, qu'une simple réfraction; elles ont seulement moins de densité, et ressemblent à cet égard au diamant, dont la pesanteur spécifique est

* La pesanteur spécifique de la vermeille est de 42299; celle du rubis d'Orient, de 42838. (Tables de M. Brisson.)

moindre que celle de ces cinq pierres précieuses du premier rang, et même au-dessous de celle du rubis spinelle et du rubis balais. Le diamant et les pierres précieuses que nous venons d'indiquer, sont composés de lames très-minces, appliquées les unes sur les autres plus ou moins régulièrement, et c'est encore un caractère qui distingue ces pierres des crystaux dont la texture n'est jamais lamelleuse.

Nous avons déja observé que des trois couleurs rouge, jaune et bleue, dont sont teintes les pierres précieuses, le rouge est la plus fixe: aussi le rubis spinelle, qui est d'un rouge profond, ne perd pas plus sa couleur au feu que le vrai rubis, tandis qu'un moindre degré de chaleur fait disparoître le jaune des topazes, et sur-tout le bleu des saphirs.

Les rubis balais se trouvent quelquefois en assez gros volume; j'en ai vu trois en 1742 dans le garde-meuble du roi, qui étoient d'une forme quadrangulaire, et qui avoient près d'un pouce en quarré sur sept à huit lignes d'épaisseur. Robert de Berquen en cite un qui étoit encore plus gros. Ces rubis, quoique très-transparens, n'ont point de

figure déterminée : cependant leur crystallisation est assez régulière ; ils sont, comme le diamant, crystallisés en octaèdre : mais soit qu'ils se présentent en gros ou en petit volume, il est aisé de reconnoître qu'ils ont été frottés fortement et long-temps dans les sables des torrens et des rivières où on les trouve ; car ils sont presque toujours en masses assez irrégulières, avec les angles émoussés et les arêtes arrondies.

TOPAZE,

SAPHIR ET GIRASOL.

Je mets ensemble ces trois pierres, que j'aurois même pu réunir au rubis et à la vermeille, leur essence, comme je l'ai dit, étant la même, et parce qu'elles ne diffèrent entre elles que par les couleurs : celles-ci, comme le diamant, le rubis et la vermeille, n'offrent qu'une simple réfraction ; leur substance est donc également homogène, leur dureté et leur densité sont presque égales [1] ; d'ailleurs il s'en trouve qui sont moitié topaze et moitié saphir, et d'autres qui sont tout-à-fait blanches, en sorte que la couleur jaune ou bleue n'est qu'une teinture accidentelle qui ne produit aucun changement dans leur essence [2]. Ces parties colorantes, jaunes et

[1] La pesanteur spécifique de la topaze orientale, est de 40106 ; celle du saphir oriental, de 39941 ; et celle du girasol, de 40000. (Tables de M. Brisson.)

[2] On prétend même qu'en choisissant dans les

bleues, sont si ténues, si volatiles, qu'on peut les faire disparoître en chauffant les topazes et les saphirs, dont ces couleurs n'augmentent pas sensiblement la densité : car le saphir blanc pèse spécifiquement à très-peu peu autant que le saphir bleu; le rubis est, à la vérité, d'environ un vingtième plus dense que la topaze [1], le saphir et le girasol. La force de réfraction du rubis est aussi un peu plus grande que celle de ces trois pierres [2], et l'on croit assez généralement qu'il est

saphirs ceux qui n'ont qu'une teinte assez légère de bleu, et en les faisant chauffer assez pour faire évanouir cette couleur, ils prennent un éclat plus vif en devenant parfaitement blancs, et que dans cet état ce sont les pierres qui approchent le plus du diamant : cependant il est toujours aisé de les distinguer par leur force de réfraction, qui n'approche pas de celle du diamant.

[1] La pesanteur spécifique du saphir blanc oriental est de 39911; celle du rubis, de 42283. (Tables de M. Brisson.)

[2] M. l'abbé Rochon a reconnu que la réfraction du rubis d'Orient est 208; celle de la topaze d'Orient, 199; celle du saphir, 198; et celle du girasol, 197.

aussi plus dur: cependant un amateur très-attentif et très-instruit, que nous avons déja eu occasion de citer, et qui a bien voulu me communiquer ses observations, croit être fondé à penser que, dans ces pierres, la différence de dureté ne vient que de l'intensité plus ou moins grande de leur couleur* ; moins elles sont colorées, plus elles sont dures, en sorte que celles qui sont tout-à-fait blanches sont les plus dures de toutes : je dis tout-à-fait blanches ; car indépendamment

* Les rubis, le saphir, la topaze, etc. ne sont que la même matière différemment colorée. L'on croit assez généralement que le rubis est plus dur que le saphir, et que ce dernier l'est plus que la topaze ; mais c'est une erreur : ces trois pierres ont à peu près la même dureté, qui n'est modifiée que par le plus ou moins d'intensité de la couleur, et ce sont toujours les pierres les moins imprégnées de matière colorante qui sont les plus dures, de manière qu'une topaze claire a plus de dureté qu'un rubis foncé ; cela a été constamment observé par les bons lapidaires, et ils ont trouvé très-rarement des exceptions à cette regle.

Il arrive quelquefois que la pierre est absolument privée de couleur, étant entièrement blanche, et

du diamant, dont il n'est point ici question, il se trouve en effet des rubis, topazes et saphirs entièrement blancs, et d'autres en partie blancs, tandis que le reste est coloré de rouge, de jaune ou de bleu.

Comme ces pierres, ainsi que le diamant, ne sont formées que des parties les plus pures et les plus fines de la terre limoneuse, il est à présumer que leurs couleurs ne proviennent que du fer que cette terre contient en dissolution, et sous autant de formes qu'elles

c'est alors qu'elle a le plus grand degré de dureté; ce qui s'accorde parfaitement avec ce que je viens de dire. Cette pierre incolorée s'appelle *saphir blanc* : mais cette dénomination n'est pas exacte: car elle n'est pas plus saphir blanc que rubis blanc ou topaze blanche. Je crois que cette fausse dénomination ne vient que de la propriété qu'a le saphir légèrement teint, de perdre entièrement sa couleur au feu, et que l'on confond les pierres naturellement blanches avec celles qui ne le deviennent qu'artificiellement.

C'est de la couleur bleue que la matière de ces pierres se charge le plus fortement ; il y a des saphirs si foncés, qu'ils en paroissent presque noirs. (*Note communiquée par M. Haüy.*)

offrent de couleurs différentes, dont la rouge est la plus fixe au feu; car la topaze et le saphir s'y décolorent, tandis que le rubis conserve sa couleur rouge, ou ne la perd qu'à un feu assez violent pour le brûler.

Ces pierres précieuses rouges, jaunes, bleues, et même blanches, ou mêlées de ces couleurs, sont donc de la même essence, et ne diffèrent que par cette apparence extérieure : on en a vu qui, dans un assez petit morceau, présentoient distinctement le rouge du rubis, le jaune de la topaze et le bleu du saphir. Mais au reste, ces pierres n'offrent leur couleur dans toute sa beauté que par petits espaces ou dans une partie de leur étendue, et cette couleur est souvent très-inégale ou brouillée dans le reste de leur masse : c'est ce qui fait la rareté et le très-haut prix des rubis, topazes et saphirs d'une certaine grosseur lorsqu'ils sont parfaits, c'est-à-dire, d'une belle couleur veloutée, uniforme, d'une transparence nette, d'un éclat également vif par-tout, et sans aucun défaut, aucune imperfection dans leur texture; car ces pierres, ainsi que toutes les autres substances transparentes et crystallisées, sont

sujettes aux glaces, aux points, aux vergettes ou filets, et à tous les défauts qui peuvent résulter du manque d'uniformité dans leur structure, et de la dissolution imparfaite ou du mélange mal assorti des parties métalliques qui les colorent *.

La topaze d'Orient est d'un jaune vif couleur d'or, ou d'un jaune plus pâle et citrin : dans quelques unes, et ce sont les plus belles,

* Les pierres d'Orient sont singulièrement sujettes à être *calcédoineuses, glaceuses et inégales de couleur*. Ce sont particulièrement ces trois grands défauts qui rendent les pierres orientales d'une rareté si désespérante pour les amateurs.

Le rouge, le bleu et le jaune, sont les trois couleurs les plus dominantes et les plus universellement connues dans ces pierres : ce sont justement les trois couleurs mères, c'est-à-dire, celles dont les différentes combinaisons entre elles produisent toutes les autres. Excepté le bleu et le jaune, toutes les autres couleurs et nuances n'offrent la pierre d'Orient que sous un très-petit volume. En général, toute pierre d'Orient quelconque, rigoureusement parfaite, du poids de 36 à 40 grains, est une chose très-extraordinaire. (*Note communiquée par M. Hoppé.*)

cette couleur vive et nette est en même temps moelleuse et comme satinée, ce qui donne encore plus de lustre à la pierre. Celles qui manquent de couleur et qui sont entièrement blanches, ne laissent pas de briller d'un éclat assez vif : cependant on ne peut guère les confondre avec les diamans ; car elles n'en ont ni la dureté, ni la force de réfraction, ni le beau feu. Il en est de même des saphirs blancs ; et lorsqu'à cet égard on veut imiter la Nature, on fait aisément, au moyen du feu, évanouir le jaune des topazes, et encore plus aisément le bleu des saphirs, parce que des trois couleurs, rouge, jaune et bleue, cette dernière est la plus volatile : aussi la plupart des saphirs blancs répandus dans le commerce ne sont originairement que des saphirs d'un bleu très-pâle, que l'on a fait chauffer pour leur enlever cette foible couleur.

Les contrées de l'Inde où les topazes et les saphirs se trouvent en plus grande quantité, sont l'île de Ceylan, et les royaumes de Pégu, de Siam et de Golconde ; les voyageurs en ont aussi rencontré à Madagascar, et je ne doute pas, comme je l'ai dit, qu'on

n'en trouvât de même dans les terres du continent de l'Afrique, qui sont celles de l'univers où la chaleur est la plus grande et la plus constante. On en a aussi rencontré dans les sables de quelques rivières de l'Amérique méridionale.

Les topazes d'Orient ne sont jamais d'un jaune foncé; mais il y a des saphirs de toutes les teintes de bleu, depuis l'indigo jusqu'au bleu pâle : les saphirs d'un bleu céleste sont plus estimés que ceux dont le bleu est plus foncé ou plus clair ; et lorsque ce bleu se trouve mêlé de violet ou de pourpre, ce qui est assez rare, les lapidaires donnent à ce saphir le nom d'*améthyste orientale.* Toutes ces pierres bleues ont une couleur suave, et sont plus ou moins resplendissantes au grand jour; mais elles perdent cette splendeur et paroissent assez obscures aux lumières.

J'ai déja dit, et je crois devoir répéter, que les rubis, topazes et saphirs ne sont pas, comme les crystaux, attachés aux parois des fentes des rochers vitreux : c'est dans les sables des rivières et dans les terrains adjacens qu'on les rencontre sous la forme de petits cailloux ; et ce n'est que dans les régions les

plus chaudes de l'Asie, de l'Afrique et de l'Amérique, qu'ils peuvent se former et se forment en effet. Il n'y a que les saphirs trouvés dans le Vélay qui fassent exception à ce fait général, en supposant qu'ils n'aient, comme les vrais saphirs, qu'une simple réfraction : ce qu'il faudroit vérifier; car du reste il paroît, par leur densité et leur dureté, qu'ils sont de la même nature que le saphir d'Orient.

Un défaut très-commun dans les saphirs, est le nuage ou l'apparence laiteuse qui ternit leur couleur et diminue leur transparence ; ce sont ces saphirs laiteux auxquels on a donné le nom de *girasols*, lorsque le bleu est teint d'un peu de rouge : mais, quoique les couleurs ne soient pas franches dans le girasol, et que sa transparence ne soit pas nette, il a néanmoins de très-beaux reflets, sur-tout à la lumière du soleil, et il n'a, comme le saphir, qu'une simple réfraction. Le girasol n'est pas une pierre vitreuse, mais une pierre supérieure à tous les extraits du quartz et du schorl · il est en effet spécifiquement aussi pesant que le saphir et la topaze. Ainsi l'on se tromperoit si

l'on prenoit le girasol pour une sorte de calcédoine, à cause de la ressemblance de ces deux pierres par leur transparence laiteuse et leur couleur bleuâtre ; ce sont certainement deux substances très-différentes : la calcédoine n'est qu'une sorte d'agate, et le girasol est un saphir, ou plutôt une pierre qui fait la nuance entre le saphir et le rubis ; son origine et son essence sont absolument différentes de celles de la calcédoine. Je crois devoir insister sur ce point, parce que la plupart des naturalistes ont réuni le girasol et la calcédoine sur la seule ressemblance de leur couleur bleuâtre et de leur transparence nuageuse. Au reste, les Italiens ont donné à cette pierre le nom de *girasol* *, parce qu'à mesure qu'on la tourne, sur-tout à l'aspect du soleil, elle en réfléchit fortement la lumière ; et comme elle présente à l'œil des reflets rougeâtres et bleus, nous sommes fondés à croire que sa substance participe de celle du saphir et du rubis, d'autant qu'elle est de la même dureté et à peu près de la même densité que ces deux pierres précieuses.

* *Girasole*, tournesol, ou soleil qui tourne.

Si le bleu qui colore le saphir, se trouvoit mêlé en juste proportion avec le jaune de la topaze, il pourroit en résulter un verd d'émeraude: mais il faut que cette combinaison soit très-rare dans la Nature, car on ne connoît point d'émeraudes qui soient de la même dureté et de la même essence que les rubis, topazes, saphirs et girasols d'Orient; et s'il en existe, on ne peut pas les confondre avec aucune des émeraudes dont nous avons parlé, qui toutes sont beaucoup moins denses et moins dures que ces pierres d'Orient, et qui de plus donnent toutes une double réfraction.

On n'avoit jusqu'ici regardé les diamans, rubis, topazes et saphirs, que comme des crystaux plus parfaits que le crystal de roche; on leur donnoit la même origine : mais leur combustibilité, leur grande dureté, leur forte densité et leur réfraction simple, démontrent que leur essence est absolument différente de celle de tous les crystaux vitreux ou calcaires ; et toutes les analogies nous indiquent que ces pierres précieuses, ainsi que les pyrites et les spaths pesans, ont été produites par la terre limoneuse ; c'est

par la grande quantité du feu contenu dans les détrimens des corps organisés dont cette terre est composée, que se forment toutes ces pierres qu'on doit regarder comme des corps ignés qui n'ont pu tirer leur feu ou les principes de leur combustibilité que du magasin général des substances combustibles, c'est-à-dire, de la terre produite par les détrimens de tous les animaux et de tous les végétaux, dont le feu qui les animoit réside encore en partie dans leurs débris.

CONCRÉTIONS MÉTALLIQUES.

Les métaux, tels que nous les connoissons et que nous en usons, sont autant l'ouvrage de notre art que le produit de la Nature; tout ce que nous voyons sous la forme de plomb, d'étain, de fer, et même de cuivre, ne ressemble point du tout aux mines dont nous avons tiré ces métaux : leurs minérais sont des espèces de pyrites; ils sont tous composés de parties métalliques minéralisées, c'est-à-dire, altérées par le mélange intime de la substance du feu fixée par les acides. La pyrite jaune n'est qu'un minérai du cuivre; la pyrite martiale, un minérai de fer; la galène du plomb et les crystaux de l'étain ne sont aussi que des minérais pyriteux. Si l'on recherche quelles peuvent être les puissances actives capables d'altérer la substance des métaux et de changer leur

forme au point de les rendre méconnoissables en les minéralisant, on se persuadera qu'il n'y a que les sels qui puissent opérer cet effet, parce qu'il n'y a que les sels qui soient solubles dans l'eau, et qui puissent pénétrer avec elle les substances métalliques; car on ne doit pas confondre ici le métal calciné par le feu avec le métal minéralisé, c'est-à-dire, la chaux des métaux produite par le feu primitif, avec le minérai formé postérieurement par l'intermède de l'eau: mais, à l'exception de ces chaux métalliques produites par le feu primitif, toutes les autres formes sous lesquelles se présentent les métaux minéralisés, proviennent de l'action des sels et du concours des élémens humides. Or nous avons vu qu'il n'y a que trois sels simples dans la Nature, le premier formé par l'acide, le second par l'alcali, et le troisième par l'arsenic: toutes les autres substances salines sont plus ou moins impréguées ou mêlées de ces trois sels simples; nous pouvons donc, sans craindre de nous tromper, rapporter à ces trois sels, ou à leurs combinaisons, toutes les différentes minéralisations des matières métalliques. L'arsenic

est autant un sel qu'un métal; le soufre n'est que la substance du feu saisie par l'acide vitriolique : ainsi, quand nous disons qu'une matière métallique est minéralisée par le soufre ou par l'arsenic, cela signifie seulement qu'elle a été altérée par l'un ou l'autre de ces sels simples; et si l'on dit qu'elle a été minéralisée par tous deux, c'est parce que l'arsenic et le soufre ont tous deux agi sur le métal. Un seul des deux suffit souvent pour la minéralisation des métaux imparfaits, et même pour celle de l'argent : il n'y a que l'or qui exige la réunion de l'alcali et du soufre, ou de l'acide nitreux et de l'acide marin, pour se dissoudre; et cette dissolution de l'or n'est pas encore une minéralisation, mais une simple division de ses parties en atomes si petits, qu'ils se tiennent suspendus dans ces dissolvans, et sans que leur essence en soit altérée, puisque l'or reparoît sous sa forme de métal pur, dès qu'on le fait précipiter.

Il me paroît donc que toutes les matières métalliques qui se présentent sous une forme minéralisée, sont de seconde formation, puisqu'elles ont été altérées par l'action des

sels et des élémens humides ; le feu, qui a le premier agi sur leur substance, n'a pu que les sublimer, les fondre ou les calciner, et même il faut pour leur calcination ou réduction en chaux, le concours de l'air : l'or, qu'aucun sel ne peut minéraliser, et que le feu ne peut calciner, se présente toujours dans son état métallique, parce que ne pouvant être réduit en chaux, ni la fusion, ni la sublimation, n'altèrent sa substance ; elle demeure pure, ou simplement alliée des autres substances métalliques qui se sont fondues ou sublimées avec ce métal : or des six métaux il y en a trois, l'or, l'argent et le cuivre, qui se présentent assez souvent dans leur état métallique, et les trois autres, le plomb, l'étain et le fer, ne se trouvent nulle part dans cet état ; ils sont toujours calcinés ou minéralisés.

On doit soigneusement distinguer la minéralisation du mélange simple : le mélange n'est qu'une interposition de parties hétérogènes et passives, et dont le seul effet est d'augmenter le volume ou la masse, au lieu que la minéralisation est non seulement une

interposition de parties hétérogènes, mais de substances actives capables d'opérer une altération de la matière métallique. Par exemple, l'or se trouve mêlé avec tous les autres métaux sans être minéralisé, et les métaux en général peuvent se trouver mêlés avec des matières vitreuses ou calcaires sans être altérés. Le mélange n'est qu'une mixtion, au lieu que la minéralisation est une altération, une décomposition, en un mot un changement de forme dans la substance même du métal, et ce changement ne peut s'opérer que par des substances actives, c'est-à-dire, par les sels et le soufre qu'on ne doit pas séparer des sels, puisque l'acide vitriolique fait le fond de sa substance.

Comme nous nous sommes suffisamment expliqués, dans les articles où il est question des métaux, sur l'origine et la formation des pyrites et des minérais métalliques, il ne nous reste à examiner que les concrétions qui proviennent du mélange ou de la décomposition de ces minérais : les unes de ces concrétions, et c'est le plus grand nombre, sont produites par l'intermède de l'eau, et

quelques autres par l'action du feu des volcans. Nous les présenterons successivement, en commençant par les concrétions ferrugineuses, afin de suivre l'ordre dans lequel nous avons présenté les métaux.

CONCRÉTIONS DU FER.

ROUILLE DE FER ET OCRE.

La rouille de fer et l'ocre sont les plus simples et les premières décompositions du fer par l'impression des élémens humides ; les eaux chargées de parties ferrugineuses réduites en rouille, laissent déposer cette matière en sédiment dans les cavités de la terre, où elle prend plus ou moins de consistance, sans jamais acquérir un grand degré de dureté : elle y conserve aussi sa couleur plus ou moins jaune, qui ne s'altère ni ne change que par une seconde décomposition, soit par l'impression des élémens humides ou par celle du feu. Les ocres brunes auxquelles on donne le nom de *terre d'ombre*, et l'ocre légère et noire dont on se sert à la Chine pour écrire et dessiner, sont des décompositions ultérieures de la rouille du fer très-atténuées, et dénuées de presque toutes ses qualités métalliques. On peut néanmoins leur rendre la vertu

magnétique en leur faisant subir l'action du feu.

Toutes les ocres brunes, noires, jaunes ou rouges, fines ou grossières, légères ou pesantes; et plus ou moins concrètes, sont aisées à diviser et à réduire en poudre. On en connoît plusieurs espèces, tant pour la couleur que pour la consistance; M. Romé de Lisle les a toutes observées et très-bien indiquées. Au reste, nous ne séparerons pas des ocres les mines de fer limoneuses ou terreuses qui ne sont pas en grains; car ces mines ne sont en effet que des ocres ou rouilles de fer plus ou moins mêlées de terre limoneuse, et je dois me dispenser de parler ici des mines de fer en grains, dont j'ai expliqué la formation à l'article de la terre végétale et du fer*.

* Tomes X et XII de cette Histoire naturelle.

TERRE D'OMBRE.

On peut regarder la terre d'ombre comme une terre bitumineuse à laquelle le fer a donné une forte teinture de brun : elle est plus légère que l'ocre, et devient blanche au feu, au lieu que l'ocre y prend ordinairement une couleur rougeâtre ; et c'est probablement parce que cette terre d'ombre ne contient pas, à beaucoup près, une aussi grande quantité de fer : il paroît même que ce métal ne lui a donné que la couleur, qui quelquefois est d'un brun clair, et d'autres fois d'un brun presque noir. Cette dernière porte dans le commerce le nom de *terre de Cologne*, parce qu'elle se trouve en assez grande quantité aux environs de cette ville ; mais il y en a aussi dans d'autres provinces de l'Allemagne, et M. Monnet * en

* *Mémoires de l'académie des sciences*, année 1768, pages 547 et 548.

a découvert en France qui paroît être de la même nature, et pourroit servir aux peintres comme la terre de Cologne, dont ils font grand usage.

On ne trouve l'émeril qu'en certains lieux de l'ancien et du nouveau continent : on n'en connoît point en France, quoiqu'il y en ait en grande quantité dans les îles de Jersey et de Guernesey ; il se présente en masses solides d'un gris obscur. On en trouve aussi en Angleterre, en Suède, en Pologne, en Espagne, en Perse, aux Indes orientales, et en Amérique, particulièrement au Pérou. Bowles et quelques autres naturalistes assurent que, dans les émerils d'Espagne et du Pérou, il y en a qui contiennent une quantité assez considérable d'or, d'argent et de cuivre ; mais je ne suis pas informé si l'on a jamais travaillé cette matière pour en tirer avec profit ces métaux.

VOLFRAN.

La plus pesante des concrétions du fer produites par l'intermède de l'eau, est le volfran ; sa pesanteur provient de l'arsenic qui s'y trouve mêlé, et surpasse de beaucoup celle de toutes les ocres, et même celle des pyrites ferrugineuses et des marcassites arsenicales. La pyrite arsenicale qui en approche le plus par la densité, est le mispickel, qui contient aussi plus d'arsenic que de fer. Au reste, le volfran est aussi dur que dense; c'est un schorl mêlé d'arsenic et d'une assez grande quantité de fer; et ce qui prouve que ce fer a été décomposé par l'eau, et que le volfran a été formé par l'intermède de ce même élément, c'est qu'il n'est point attirable à l'aimant. Il se trouve en masses solides d'un noir luisant; sa texture est lamelleuse, et sa substance très-compacte. Cependant il y a des volfrans plus ou moins denses et plus ou moins durs les uns que les autres ; et je pense, avec M. Romé de Lisle, qu'on

doit regarder comme un volfran le minéral auquel les Suédois ont donné le nom de *tungstein*, quoiqu'il soit blanc, jaune ou rougeâtre, et qu'il diffère du volfran noir par sa densité, c'est-à-dire, par la quantité de fer ou d'arsenic qu'il contient*.

* La pesanteur spécifique du volfran noir est de 71195; celle du mispickel ou pyrite arsenicale, de 65223; celle du *tungstein* blanc d'Altenberg, de 58025; celle du *tungstein* de Suède, de 49088; et celle du volfran doux, de 41180. (Tables de M. Brisson.)

PYRITES

ET

MARCASSITES.

Nous avons déja parlé de la formation des pyrites martiales [1]; mais nous n'avons pas indiqué les différentes et nombreuses concrétions qui proviennent de leur décomposition. Ces pyrites contiennent une plus ou moins grande quantité de fer, et qui fait souvent un quart, un tiers et quelquefois près d'une moitié de leur masse : le surplus de leur substance est, comme nous l'avons dit [2], la matière du feu fixé par l'acide vitriolique; et plus elles contiennent de fer, plus elles sont dures et plus elles résistent à l'action des élémens qui peuvent les décomposer. Nos obser-

[1] Tome XI de cette Histoire, article *pyrite martiale*.

[2] *Ibidem*.

vateurs en minéralogie prétendent s'être assurés que quand la décomposition de ces pyrites s'opère par la voie humide, c'est-à-dire, par l'action de l'air et de l'eau, cette altération commence par le centre de la masse pyriteuse, au lieu que, si c'est par le feu qu'elles se décomposent, les parties extérieures de la pyrite sont les premières altérées, et celles du centre les dernières. Quoi qu'il en soit, les pyrites exposées à l'air perdent bientôt leur dureté et même leur consistance : elles ne sont point attirables à l'aimant dans leur état primitif, non plus que dans celui de décomposition ; preuve évidente que, dès leur première formation, le fer qui leur sert de base étoit lui-même décomposé, et dans un état de rouille ou de chaux produite par l'impression des élémens humides. Les pyrites martiales doivent donc être regardées comme les premières et les plus anciennes concrétions solides du fer, formées par l'intermède de l'eau.

Les pyrites qui se présentent sous une forme cubique et à faces planes, contiennent plus de fer et résistent plus à l'action des élémens humides que les pyrites globuleuses, parce

que ces dernières sont composées de moins de fer et des principes du soufre en plus grande quantité que les premières. Toutes ces pyrites, en se décomposant, donnent naissance à plusieurs mines de fer de dernière formation, et produisent les enduits brillans et pyriteux des coquilles des poissons et des bois enfouis dans la terre.

Lorsque les pyrites martiales sont mêlées d'arsenic en quantité sensible, on leur donne le nom de *marcassites*. En général, les marcassites, comme les pyrites, ne contiennent le fer que dans son état de rouille ou de décomposition par l'humidité qui a détruit sa propriété magnétique : souvent ces pyrites arsenicales sont mêlées de différens métaux ; et parmi ces marcassites mélangées de différens métaux, on remarque celles qui sont couleur d'or, que l'on trouve en Italie et au cap Verd.

Dans les marcassites qui contiennent autant ou plus de cuivre que de fer, on peut distinguer la marcassite vitrée de Cramer, qui, quoiqu'assez abondante en cuivre, est néanmoins très-difficile à fondre; et à l'égard

des marcassites plus arsenicales que ferrugineuses, nous renvoyons à ce que nous en avons dit à l'article de l'arsenic *.

* Voyez tome XIV de cette Histoire.

MINE DE FER

PYRITIFORME.

CETTE concrétion ferrugineuse est indiquée par nos nomenclateurs sous la dénomination de *mine brune hépatique*, parce qu'ordinairement elle est d'un brun rougeâtre ou *couleur de foie*; mais ce caractère étant purement accidentel, équivoque, et commun à d'autres mines de fer, il m'a paru qu'on devoit désigner celle-ci par une dénomination qui la distingue de toutes les autres : je l'appelle *mine de fer pyritiforme*, parce qu'elle se présente toujours sous la forme de pyrite, et que sa substance n'est en effet qu'une pyrite qui s'est décomposée sans changer de figure. Ces mines se présentent toutes en petites masses plus ou moins concrètes, et qui conservent encore la forme des pyrites qui néanmoins ont perdu leur solidité, leur dureté, leur pesanteur, et qui se sont, pour

ainsi dire, désorganisées et réduites en terre ferrugineuse.

Dans ces mines pyritiformes, comme dans les mines spathiques, la concrétion ferrugineuse se présente sous les formes primitives des pyrites et du spath calcaire; cependant la formation de ces deux mines est très-différente : la dernière s'opère par une infiltration du fer dissous, qui peu à peu prend la place du spath, au lieu que la mine pyritiforme ne reçoit aucune nouvelle matière, et conserve seulement la même quantité de fer qu'elle contenoit dans son état de pyrite; aussi ces mines pyritiformes sont-elles en général bien moins riches en métal que les mines spathiques.

La forme la plus ordinaire de ces concrétions pyritiformes est en cubes isolés ou groupés, c'est-à-dire, la même que celle des pyrites qui ont subi ce changement par la déperdition de l'acide et du feu fixe qu'elles contenoient. Les pyrites arrondies ou applaties étant aussi sujettes à cette déperdition par l'impression des élémens humides, peuvent former de même des concrétions ferrugineuses qu'on doit mettre au nombre

de ces mines pyritiformes : ni les unes ni les autres ne sont attirables à l'aimant, et aucune n'est assez dure pour faire feu contre l'acier.

MINE DE FER SPÂTHIQUE.

CETTE matière ferrugineuse qui se trouve souvent en grandes masses, et qui est très-riche en métal, n'est encore qu'une combinaison du fer décomposé par l'eau; car cette mine spathique n'est point attirable à l'aimant. Le fond primitif de sa substance étoit un spath calcaire que le fer dissous a pénétré sans en changer la forme ni même la texture apparente. Cette matière appelée *mine de fer spàthique*, parce qu'elle conserve la forme du spath calcaire, se présente, comme ce spath, en crystaux de forme rhomboïdale; elle est ordinairement blanche ou grisâtre, un peu luisante, assez douce au toucher, et ses crystaux paroissent composés de petites lames toutes semblables à celles du spath calcaire: elle n'a guère plus de dureté que ce même spath; on peut également les rayer ou les

entamer au couteau, et ils n'étincellent ni l'un ni l'autre sous le choc de l'acier. Le fer dissous par l'eau en une rouille très-fine, s'est d'abord insinué dans la matière calcaire, et peu à peu a pris sa place en s'y substituant sans changer la figure des espaces, de la même manière que l'on voit les parties dissoutes du fer, du cuivre, des pyrites, etc. s'insinuer dans le bois et le convertir en substance métallique sans déranger la forme de son organisation.

Ces mines de fer spathiques exposées au feu deviennent noires, et elles décrépitent lorsqu'elles sont réduites en poudre : exposées à l'air, elles conservent leur couleur blanche si elles sont pures et sans autre mélange que la matière calcaire ; car celles qui sont mêlées de pyrites, perdent peu à peu leur blancheur, et deviennent jaunes ou brunes par l'impression des élémens humides ; et comme le fond de leur essence est une rouille de fer, elles reprennent peu à peu cette forme primitive, et se changent en ocres avec le temps.

La plupart de ces mines spathiques sont en masses informes, et ne présentent la crystallisation spathique qu'à la surface ou à leur

cassure : les unes sont aussi compactes que la pierre calcaire ; d'autres sont cellulaires, et toutes ont conservé dans leur intérieur la forme rhomboïdale des spaths calcaires : mais comme quelques uns de ces spaths affectent une figure lenticulaire, on a aussi trouvé des mines spathiques sous cette forme; et M. Romé de Lisle observe avec raison que la mine de fer en crête de coq qui se rencontre dans les minières de Baigory, a pour base le spath lenticulaire appelé *spath perlé*, dont elle a pris la forme orbiculaire en crystaux groupés par la base, et séparés les uns des autres en écailles plus ou moins inclinées.

HÉMATITE.

On a donné ce nôm à certaines concrétions ferrugineuses dont la couleur est d'un rouge de sang plus ou moins foncé ; elles proviennent de la décomposition des mines spathiques et pyritiformes, et aussi de toutes les autres mines de fer décomposées par l'impression des élémens humides : les particules ferrugineuses de ces mines, dissoutes et entraînées par la stillation des eaux, se déposent en forme de stalactites dans les fentes et cavités des terres au-dessus desquelles gisent les mines de fer en rouille ou en grains. Ces hématites sont de vraies stalactites ferrugineuses, qui, comme les autres stalactites, se presentent sous toutes sortes de formes ; elles n'ont que peu de dureté, et ne sont point attirables a l'aimant.

Après les concrétions ferrugineuses produites par l'intermède de l'eau, et qui ne sont point attirables à l'aimant, nous exposerons celles qui ont conservé cette propriété

magnétique qu'elles possédoient originairement, ou qu'elles ont acquise de nouveau par le feu après l'avoir perdue par l'impression des élémens humides.

MINE DE FER SPÉCULAIRE.

Cette matière contient du sablon magnétique; car, quoiqu'elle soit formée par l'intermède de l'eau, et qu'elle n'ait pas été produite par le feu primitif, elle ne laisse pas d'être attirable à l'aimant. Sa couleur est grise, et les lames dont elle est composée sont quelquefois aussi luisantes que l'acier poli; elle est en même temps très-fragile, et se rapproche, par cette propriété, des mines de fer mêlées de mica, qui sont aussi très-friables, et dont les lames sont seulement plus minces et plus petites que celles de cette mine spéculaire.

MINES DE FER

CRYSTALLISÉES PAR LE FEU.

Tous les métaux tenus long-temps en fusion et en repos forment à leur surface des crystaux opaques; la fonte de fer retenue dans le creuset, sous la flamme du fourneau, en produit de plus ou moins apparens, dont la grandeur et la forme ont été très-bien indiquées par M. de Grignon *; il est même le premier qui ait fait cette remarque importante: les chimistes ont ensuite recherché si les autres métaux pouvoient, comme le fer, se crystalliser par la longue action du feu; leurs tentatives ont eu tout le succès qu'on pouvoit en attendre; ils ont reconnu que non seulement tous les métaux, mais même les demi-métaux et les autres substances métalliques qui donnent des ré-

* *Mémoires de physique*, pages 71 et 89.

gules *, forment également des crystaux, lorsqu'on leur applique convenablement le degré de feu constant et continu qui est nécessaire à cette opération.

Les crystaux de la fonte de fer produits par le feu agissent très-puissamment sur l'aiguille aimantée, comme toute autre ma-

* Le bismuth est des demi-métaux celui qui se crystallise le plus aisément au feu. « En répétant les « expériences de M. l'abbé Mongez, m'écrit M. de « Morveau, j'ai vu quelque chose qu'il n'a pas dit, « et qui me paroît fait pour donner les idées les « plus lumineuses sur la formation des crystaux « métalliques; c'est en traitant le bismuth, qui donne « de grandes facilités par sa grande fusibilité. Que « l'on verse tout uniment du bismuth en fusion sur « une assiette de terre, on voit insensiblement pa- « roître des quarrés à la surface; quand il y en a « un certain nombre, qu'on incline le vaisseau pour « faire couler ce qui reste fluide, on a de beaux « cubes isolés. C'est ainsi que j'ai obtenu ceux que « je joins ici. J'ai pensé que vous ne seriez pas « fâché d'en voir un échantillon : il n'y a pas de « description qui puisse en dire autant qu'un coup « d'œil sur l'objet même. » (*Note communiquée par M. de Morveau, en octobre 1782.*)

tière ferrugineuse qui a subi l'action du feu; les mines primordiales de fer qui ont été formées dès le temps de l'incandescence du globe par le feu primitif, sont non seulement attirables à l'aimant, mais souvent parsemées de ces crystaux que la Nature a produits avant notre art, et auxquels on n'avoit pas fait assez d'attention pour reconnoître que c'étoit une production du feu : mais on a vu depuis ces crystaux dans la plupart des mines de première formation, et même dans quelques autres de formation plus récente, et dans la composition desquelles sont entrés les fragmens, et par conséquent les crystaux des mines primitives.

SABLON MAGNÉTIQUE.

Nous avons déja parlé de ce sablon ferrugineux et magnétique qui accompagne la platine, et qui se trouve en abondance, non seulement dans les terrains volcanisés, mais même dans plusieurs autres lieux où d'anciens incendies ont produit du mâchefer, dont ces sablons ne sont que les particules désunies; c'est du fer brûlé autant qu'il peut l'être, et qui de toutes ses propriétés métalliques n'a conservé qu'un magnétisme presque égal à celui de l'aimant. Ce fer entièrement décomposé par le feu ne souffre plus d'autre décomposition; il peut séjourner pendant des siècles dans le sein de la terre, ou demeurer exposé aux injures de l'air sans s'altérer, ni s'amollir, ni se réduire en rouille : il ne peut donc produire aucune stalactite, aucune concrétion; mais il entre assez souvent dans la composition des mines secondaires et des géodes, qui, quoique formées par l'intermède de l'eau, ne laissent pas d'être attirables à l'aimant, et ce n'est

qu'en raison de la quantité de ce sablon magnétique qu'elles jouissent de cette propriéte qui ne leur appartient point en propre; mais une petite dose de ce sablon magnétique, mêlée ou interposée dans quelques unes des concrétions dont nous venons de parler, et qui ne sont point du tout attirables à l'aimant, suffit pour leur donner l'apparence du magnétisme, de la même manière qu'une très-petite quantité de fer mêlée par la fusion à une masse d'or ou de tout autre métal, suffit pour que cet alliage soit sensible à l'action de l'aimant.

Ce sablon magnétique n'est ordinairement qu'une poudre composée de paillettes aussi minces que celles du mica : cependant il se présente quelquefois en masses assez compactes, sous la forme d'une mine de fer noirâtre, qu'on peut regarder comme un aimant de seconde formation; car le sablon ferrugineux dont elle est composée, jouit non seulement de la propriété passive d'être attirable à l'aimant, mais encore de la faculté active d'attirer le fer *; et ce même sablon,

* Voyez, dans le volume suivant, les articles de *l'aimant*.

lorsqu'il se trouve mêlé avec la terre dont les géodes sont composées, les rend attirables à l'aimant, tandis que d'autres géodes sont absolument insensibles à son action. Il en est de même de certains granits et autres matières vitreuses de seconde formation, telles que les serpentines, pierres ollaires, etc., dans lesquelles ce sablon magnétique est entré comme partie constituante, et les a rendues plus ou moins sensibles à l'action de l'aimant.

CONCRÉTIONS DE L'OR.

L'or n'est pas susceptible d'altération dans le sein de la terre, et ne peut être minéralisé que quand, par le concours de circonstances très-rares, il a été dissous et ensuite précipité : on ne doit donc pas être surpris que l'or se présente toujours sous sa forme métallique, soit dans ses mines primordiales, soit dans celles qui sont de formation secondaire; seulement nous devons observer que, dans les premières, il se montre assez souvent en crystaux, comme ayant subi pendant un long temps et dans un parfait repos l'action du feu primitif qui le tenoit en fusion, au lieu que, dans ses mines de seconde formation, il n'a nulle forme régulière; ce sont des paillettes, des filets contournés et souvent capillaires, des grains plus ou moins arrondis, des pépites plus ou moins pures, dans lesquelles le caractère de la crystallisation primitive est entièrement effacé, parce que toutes ne sont composées que des dé-

trimens de l'or primordial sublimé, fondu, et quelquefois crystallisé par le feu primitif, et que ces masses primordiales et ces crystaux ayant été frottés, roulés et entraînés par les eaux, n'ont pu conserver leur première figure : ce ne sont en effet que des particules d'or détachées des mines primitives, et qui se sont réunies par leur affinité, sous la forme que leur présentoient les petites cavités où l'eau les déposoit. Aussi ne trouve-t-on l'or crystallisé et l'or de première formation que dans les fentes du quartz et des autres roches vitreuses, tandis que l'or en pépites, en grains, en paillettes et en filets, se présente dans les montagnes à couches schisteuses, argilleuses ou calcaires, et même dans les terres limoneuses. On peut donc dire qu'il n'y a point d'autres concrétions de l'or que ces mines de seconde formation, dans lesquelles il n'est ni minéralisé, ni même altéré, et je doute que nos minéralogistes soient bien fondés à regarder comme minéralisé l'or qui se trouve dans les pyrites; car il n'y est qu'interposé ou disséminé en poudre impalpable, sans être altéré. Le foie de soufre, à la vérité, peut minéraliser les

précipités d'or : il faudroit donc supposer, 1°. du foie de soufre dans ces pyrites, 2°. de l'or d'abord dissous dans le sein de la terre, 3°. ce même or précipité de sa dissolution; trois circonstances dont la réunion est si rare, qu'on ne doit pas la compter dans le nombre des effets ordinaires de la Nature; et la preuve que l'or n'est qu'interposé, et non minéralisé, dans ces substances auxquelles on a donné le nom de *pyrites aurifères*, c'est que sa substance n'est point altérée, puisqu'en broyant ces pyrites aurifères, on retire, par le lavage ou par la fonte, cet or dans son état métallique.

Tous les métaux qui peuvent se réduire en chaux par l'action du feu, ont été calcinés par le feu primitif : l'or et l'argent sont les seuls qui ont résisté à cette action ; et dans les mines primordiales de ces deux métaux, on n'a jamais rencontré de chaux d'or ni d'argent. C'est par cette raison que les concrétions secondaires et les minéralisations de ces deux métaux sont aussi rares que celles des autres sont fréquentes : et l'or dans ses mines primordiales étant toujours plus ou moins allié d'argent, sa crystallisation

est aussi plus ou moins parfaite, selon son degré de pureté, de sorte que l'or le moins allié d'argent par la nature doit s'être crystallisé le plus régulièrement; et cette crystallisation de l'or primitif est en forme octaèdre régulière, et absolument pareille à celle que prend l'or épuré par notre art, en se crystallisant, lorsqu'on le tient assez longtemps en fusion pour le laisser se solidifier lentement et se crystalliser à sa surface.

CONCRÉTIONS DE L'ARGENT.

L'ARGENT étant moins inaltérable que l'or, et pouvant être attaqué par certains sels dans le sein de la terre, se présente assez souvent sous des formes minéralisées : l'argent de première formation a été fondu ou sublimé, et même crystallisé comme l'or, par le feu primitif. Ces crystaux de l'or et de l'argent primordial sont également opaques, purement métalliques, et presque toujours groupés les uns sur les autres ; ceux de l'argent s'étendent en ramifications sous la forme de feuilles, ou se surmontent comme des végétations et prennent la figure d'arbrisseaux : on les trouve incorporés dans le quartz, ou interposés dans les fentes et cavités de la roche quartzeuse ; et c'est des débris et des détrimens de ces premières mines que sont formées toutes celles où ce métal se montre pur ou minéralisé. Il se trouve pur dans les mines de seconde formation, lorsqu'ayant été divisé et détaché

par le frottement des eaux, les particules métalliques entraînées par leur mouvement se déposent et se réunissent en paillettes, en filéts ou en petites masses informes, toutes produites par l'agrégation de ces particules réunies par la force de leur affinité : on rencontre même de l'argent crystallisé dans quelques unes de ces dernières mines; ce qui dôit arriver toutes les fois que l'eau n'aura pas divisé les crystaux primitifs, et les aura seulement déplacés et transportés des roches primordiales formées par le feu, et les aura déposés dans les couches de terre produites par le sédiment des eaux. Ainsi l'argent vierge ou pur, formé par le feu dans les mines primitives, se retrouve encore pur dans celles de dernière formation, toutes les fois que, dans son transport, ce métal n'a pas été saisi par les sels de la terre qui peuvent l'altérer; et même il arrive souvent que ces dernières mines, dont la plupart ne sont formées que du métal réduit en poudre très-fine, sont d'un argent plus pur qu'il ne l'étoit dans ses premieres mines, parce que l'eau, en le divisant et le réduisant en très-petites particules, en a séparé les parties de

plomb, de cuivre, ou d'autres matières hétérogènes dont il pouvoit être mêlé. Les pépites et concrétions de l'argent dans cet état ne sont donc que du métal pur ou presque pur, et qui n'a subi d'autre altération que celle de la division et du transport par les eaux.

Mais lorsque ces particules d'argent pur rencontrent dans le sein de la terre les principes des sels et les vapeurs du soufre, elles s'altèrent et subissent des changemens divers et très-apparens. Le premier de ces changemens d'état, et qui tient de plus près à l'argent en état métallique, se présente dans la mine vitrée qui est de couleur grise, dans laquelle le métal a perdu sa rigidité, sa dureté, et qui peut se plier et se couper comme le plomb : dans cette mine, la substance métallique s'est altérée et amollie sans perdre sa forme extérieure ; car elle offre les mêmes crystaux, aussi régulièrement figurés que ceux des mines primordiales ; et même l'on voit souvent, dans cette mine grise et tendre, des crystaux de l'argent primitif qui sont en partie durs et intacts, et en partie tendres et minéralisés, et cela démontre

l'origine immédiate de cette sorte de mine, qui, de toutes celles de seconde formation, est la plus voisine des mines primitives. L'on ne peut donc guère douter que cette mine vitrée ne provienne le plus souvent d'un argent primitif qui aura été pénétré par des vapeurs sulfureuses : mais elle peut aussi être produite par l'argent pur de dernière formation, lorsqu'il reçoit l'impression de ces mêmes vapeurs qui s'exhalent des feux souterrains ; et généralement tout argent vierge de première ou de dernière formation doit subir les mêmes altérations, parce que, dans le premier comme dans le dernier état, le métal est à peu près du même degré de pureté.

Une seconde forme de minéralisation aussi connue que la première, est la mine d'argent cornée, qui ressemble par sa demi-transparence, sa mollesse et sa fusibilité, à la *lune cornée* que nos chimistes obtiennent de l'argent dissous par l'acide marin ; ce qui leur a fait présumer, peut-être avec fondement, que cette mine cornée provenoit d'un argent natif pénétré des vapeurs de cet acide : mais comme cette mine cornée accompagne assez

souvent l'argent primordial dans la roche quartzeuse et dans son état primitif, lequel a précédé l'action et même la formation de l'acide marin, il me semble que l'acide aérien, qui seul existoit alors, a dû produire cette altération dans les premières mines, et que ce ne peut être que sur celles de dernière formation que l'acide marin a pu opérer le même effet. Quoi qu'il en soit, cette mine d'argent cornée se rapproche de la mine vitrée par plusieurs rapports, et toutes deux tirent immédiatement leur origine de l'argent pur et natif de première et de dernière formation *.

C'est à cette mine cornée que l'on a rapporté la matière molle, légère, blanche ou grise, que M. Schreiberg a trouvée aux mines de Sainte-Marie, dont parle M. Monnet, et qui étoit fort riche en argent : mais cette matière ne contient point de soufre comme la mine d'argent cornée ; et cette différence suffit pour qu'on doive les distinguer l'une de l'autre.

* Voyez ce que j'ai dit de ces deux mines d'argent vitrée et cornée dans le douzième volume de cette Histoire, pages 282 et 284.

La troisième et la plus belle minéralisation de l'argent, est la mine en crystaux transparens et d'un rouge de rubis. Ces beaux crystaux ont quelquefois plusieurs lignes de longueur, et tous ne sont pas également transparens; il y en a même qui sont presque opaques et d'un rouge obscur; ils sont ordinairement groupés les uns sur les autres, et souvent ils sont mêlés de crystaux gris qui sont entièrement opaques.

De la décomposition de cette mine et des deux précédentes se forment d'autres mines, dont l'une des plus remarquables est la mine d'argent noire. M. Lehmann a observé que cette mine d'argent noire paroissoit devoir sa formation à la décomposition de mines d'argent plus riches, telles que la mine d'argent rouge ou la mine d'argent vitrée. Il ajoute « que cette mine noire est assez commune au « Hartz, en Hongrie, en Saxe, etc., et qu'à « Freyberg on la trouvoit jointe à de la mine « d'argent rouge et à de la mine d'argent « vitrée ». Et nous pouvons ajouter qu'elle est très-commune au Pérou et au Mexique, où les Espagnols lui donnent le nom de *negrilla*. Cette mine noire est de dernière

formation, puisqu'elle provient de la décomposition des autres : aussi se trouve-t-elle encore souvent accompagnée d'argent en filets, qui n'est formé lui-même que de l'agrégation des petites particules détachées des mines primitives de ce métal par le mouvement et la stillation des eaux.

Au reste, les concrétions les plus communes de l'argent sont celles où ce métal, réduit en poudre, se trouve interposé, et comme incorporé dans différentes terres et pierres calcaires ou vitreuses. Ces concrétions se présentent souvent en masses très-considérables, et plus ou moins pesantes dans le rapport de la quantité de l'argent en poudre qu'elles contiennent, et quelquefois cette quantité fait plus de moitié de leur masse; elles sont formées par l'intermède de l'eau qui a charié et déposé ces particules d'argent avec des terres calcaires ou vitreuses, qui, s'étant ensuite resserrées, consolidées et durcies par le dessèchement, ont formé ces concrétions aussi riches que faciles à réduire en métal.

Et au sujet de la réduction de l'argent minéralisé en métal pur, nous croyons devoir

ajouter à ce que nous en avons dit *, l'extrait d'une lettre de M. Polony, médecin du roi au cap François, qui, pendant un assez long séjour au Mexique, a suivi les opérations de ce travail. Ce savant observateur y rend compte des procédés actuellement en usage au Mexique. « On réduit, dit-il, en poudre « impalpable, le minérai d'argent dont on « forme une pâte liquide en l'humectant suc- « cessivement jusqu'à ce que toute la masse « soit de la même consistance : on y ajoute « alors une certaine composition appelée « *magistral*, et on répasse toute la pâte au « moulin, afin d'y incorporer uniformément « ce magistral qui doit opérer la *déminéra-* « *lisation*. On fait ensuite avec cette pâte « différentes pyramides d'environ dix-huit à « vingt quintaux chacune ; on les laisse fer- « menter trois jours sans y toucher : au bout « de ce temps, un homme enfonce la main « dans la pâte, et juge par le degré de cha- « leur si la déminéralisation s'est opérée ; « s'il juge le contraire, on étend la pâte, on « l'humecte de nouveau, on y ajoute du

* Voyez, tome XII de cette Histoire, l'article *Argent*.

« magistral, et on la réduit encore en pyra-
« mides qu'on laisse de nouveau fermenter
« pendant trois jours : après cela on étend la
« pâte sur des glacis à rebords; on y jette une
« pluie de mercure qu'on y incorpore inti-
« mement en pétrissant la pâte, on la remet
« en tas, et trois ou quatre jours après, à
« l'aidé de différentes lotions, on ramasse le
« mercure qui se trouve chargé de tout l'ar-
« gent qui s'est déminéralisé pendant l'opé-
« ration. »

M. Polony se propose de publier la composition de ce magistral, qui n'est pas encore bien connue. Cependant je soupçonne que ce composé n'est que du sel marin auquel on ajoute quelquefois de la chaux ou de la terre calcaire, comme nous l'avons dit à l'article de l'*argent;* et dans ce cas, le procédé décrit par M. Polony, et qui est actuellement en usage au Mexique, ne diffère de celui qu'on emploie depuis long-temps au Pérou, que pour le temps où l'on fait tomber le mercure sur le minérai d'argent.

CONCRÉTIONS DU CUIVRE.

Le cuivre de première formation, fondu par le feu primitif, et le cuivre de dernière formation, cémenté sur le fer par l'intermède de l'eau, se présentent également dans leur état métallique : mais la plupart des mines de cuivre sont d'une formation intermédiaire entre la première et la dernière. Ce cuivre de seconde formation est un minérai pyriteux, ou plutôt une vraie pyrite daus laquelle ce métal est intimement uni aux principes du soufre et à une plus ou moins grande quantité de fer. Cette mine de cuivre en pyrite jaune est, comme nous l'avons dit*, très-difficile à réduire en métal ; et néanmoins c'est sous cette forme que le cuivre se présente le plus communément. Ces pyrites ou minérais cuivreux sont d'autant moins durs qu'ils contiennent plus de cuivre et moins de fer; et lorsque ce dernier métal s'y

* Voyez, tome XIII de cette Histoire, l'article *Cuivre*.

trouve en grande quantité, ce minérai ne peut alors se traiter avec profit, et doit être rejeté dans les travaux en grand.

Ces minérais cuivreux n'affectent aucune figure régulière, et se trouvent en masses informes dans des filons souvent très-étendus et fort profonds; et l'on observe que dans les parties de ces filons qui sont à l'abri de toute humidité, ces minérais pyriteux conservent leur couleur qui est ordinairement d'un jaune verdâtre: mais on remarque aussi que pour peu qu'ils subissent l'impression de l'air humide, leur surface s'irise de couleurs variées, rouges, bleues, vertes, etc. Ces légères efflorescences indiquent le premier degré de la décomposition de ces mines de cuivre.

Quelques uns de ces minérais pyriteux contiennent non seulement du cuivre et du fer, mais encore de l'arsenic et une petite quantité d'argent. L'arsenic change alors leur couleur jaune en gris, et on leur donne le nom de *mines d'argent grises* : mais ce ne sont au vrai que des pyrites cuivreuses teintes et imprégnées d'arsenic, et mêlées d'une si petite quantité d'argent, qu'elles ne méritent pas de porter ce nom.

C'est de la décomposition du cuivre en état métallique ou dans cet état pyriteux, que proviennent toutes les autres minéralisations et concrétions de ce métal dont nous avons déja donné quelques indices *. Les mines de cuivre vitreuses proviennent de la décomposition des pyrites cuivreuses ou du cuivre, qui de l'état métallique a passé à l'état de chaux. Ces mines sont ordinairement grises, et quelquefois blanches, et même rouges, lorsqu'elles sont produites par la mine grise qui contient de l'arsenic; et la décomposition de ce minérai cuivreux et arsenical produit encore la mine à laquelle on a donné le nom de *mine de cuivre hépatique*, parce qu'elle est souvent d'un rouge brun couleur de foie; elle est quelquefois mêlée de bleu, et chatoyante à sa superficie; elle se présente ordinairement en masses informes dont la surface est lisse et luisante, ou hérissée de crystaux bleus qui ressemblent aux crystaux d'azur qu'obtiennent nos chimistes; ils sont seulement plus petits et groupés plus confusément.

* Voyez, tome XIII de cette Histoire, l'article *Cuivre*.

Mais la plus belle de toutes les minéralisations ou concrétions du cuivre, est celle que tous les naturalistes connoissent sous le nom de *malachite* [1]; nous en avons exposé l'origine et la formation [2], et nous avons peu de chose à ajouter à ce que nous en avons dit. On pourra voir au Cabinet du roi les superbes morceaux de malachites soyeuses, crystallisées et mamelonnées, dont l'auguste impératrice des Russies a eu la bonté de me faire don : on peut reconnoître dans ces malachites toutes les variétés de cette concrétion métallique ; on pourroit en faire des bijoux et de très-belles boîtes, si le cuivre, quoique dénaturé par le fer, n'y conservoit pas encore quelques unes de ses qualités malfaisantes.

[1] La malachite est une pierre opaque, d'un verd foncé, semblable à celui de la mauve, d'où elle a tiré son nom. Cette pierre est très-propre à faire des cachets. (Plin. liv. XXXVII, chap. 8.)

[2] Voyez, tome XIII de cette Histoire, l'article *Cuivre*.

PIERRE ARMÉNIENNE.

Je mets la pierre arménienne au nombre des concrétions du cuivre, et je la sépare du *lapis lazuli*, auquel elle ne ressemble que par la couleur : on l'a nommée *pierre arménienne*, parce qu'elle nous venoit autrefois d'Arménie ; mais on en a trouvé en Allemagne et dans plusieurs autres contrées de l'Europe. Elle n'est pàs aussi dure que le lapis, et sa couleur bleue est mêlée de verdâtre, et quelquefois tachée de rouge. La pierre arménienne se trouve dans les mines de cuivre *, et a reçu sa teinture par ce métal, tandis que le lapis lazuli a été teint par le fer.

La pierre arménienne diffère encore du lapis lazuli, en ce qu'elle est d'une couleur bleue moins intense, moins décidée et moins

* M. Hill se trompe sur la nature du vrai lapis, qu'il regarde, ainsi que la pierre arménienne, comme des mines de cuivre, et il paroît même les confondre dans la description qu'il en donne.

fixe ; car cette couleur s'évanouit au feu, tandis que celle du lapis n'en souffre aucune altération : aussi c'est avec le lapis qu'on fait le beau bleu d'outremer qui entre dans les émaux ; et c'est de la pierre arménienne qu'on fait l'azur ordinaire des peintres, qui perd peu à peu sa couleur et devient verd en assez peu de temps.

Dans la pierre arménienne, le grain n'est pas à beaucoup près aussi fin que dans le lapis, et elle ne peut recevoir un aussi beau poli ; elle entre en fusion sans intermède, et résiste beaucoup moins que le lapis à l'action du feu ; elle y perd sa couleur, même avant de se fondre ; enfin on peut en tirer une certaine quantité de cuivre. Ainsi cette pierre arménienne doit être mise au nombre des mines de ce métal, et même on trouve quelquefois de la malachite et de la pierre arménienne dans le même morceau. Cette pierre n'est donc pas de la nature du jaspe, comme l'a dit un de nos savans chimistes, puisqu'elle est beaucoup moins dure qu'aucun jaspe, et même moins que le lapis lazuli ; et comme elle entre en fusion d'elle-même, je crois qu'on doit la mettre au nombre des

concrétions de cuivre mêlées de parties vitreuses et de parties calcaires et formées par l'intermède de l'eau.

Au reste, les concrétions les plus riches du cuivre se présentent quelquefois, comme celles de l'argent, en ramifications, en végétations, et en filets déliés et de métal pur; mais comme le cuivre est plus susceptible d'altération que l'argent, ces mines en filets et en cheveux sont bien plus rares que celles de l'argent, et ont la même forme.

CONCRÉTIONS DE L'ÉTAIN.

Les mines primordiales de l'étain se trouvent dans une roche quartzeuse très-dure, où ce métal s'est incorporé après avoir été réduit en chaux par le feu primitif; les crystaux d'étain sont des mines secondaires produites par la décomposition des premières: l'eau, en agissant sur ces mines formées par le feu, en a détaché, divisé les parties métalliques, qui se sont ensuite réunies en assez grand volume, et ont pris, par leur affinité, des formes régulières comme les autres crystaux produits par l'intermède de l'eau. Ces crystaux uniquement formés de la chaux d'étain primitive plus ou moins pure ne recèlent aucun autre métal, et sont seulement imprégnés d'arsenic, qui s'y trouve presque toujours intimement mêlé, sans néanmoins en avoir altéré la substance. Ainsi cette chaux d'étain, crystallisée ou non, n'est point minéralisée, et l'on ne connoît aucune minéralisation ou concrétion secon-

daire de l'étain, que quelques stalactites qui se forment de la décomposition des crystaux, et qui se déposent en masses informes dans les petites cavités de ces mines : ces stalactites d'étain sont souvent mêlées de fer, et ressemblent assez aux hématites ; et il me semble qu'on ne doit regarder que comme une décomposition plus parfaitement achevée, l'étain natif dont parle M. Romé de Lisle ; car on ne peut attribuer sa formation qu'à l'action de l'eau, qui aura pu donner un peu de ductilité à cette chaux d'étain plus épurée qu'elle ne l'étoit dans les crystaux dont elle provient.

CONCRÉTIONS DU PLOMB.

Le plomb n'existe pas plus que l'étain en état métallique dans le sein de la terre; tous deux, parce qu'il ne faut qu'une médiocre chaleur pour les fondre, ont été réduits en chaux par la violence du feu primitif, en sorte que les mines primordiales du plomb sont des pyrites que l'on nomme *galènes*, et dont la substance n'est que la chaux de ce métal unie aux principes du soufre : ces galènes affectent de préférence la forme cubique; on les trouve quelquefois isolées, et plus souvent groupées dans la roche quartzeuse; leur surface est ordinairement lisse, et leur texture est composée de lames ou de petits grains très-serrés.

Le premier degré de décomposition dans ces galènes ou pyrites de plomb s'annonce, comme dans les pyrites cuivreuses par les couleurs d'iris qu'elles prennent à leur superficie; et lorsque leur décomposition est plus avancée, elles perdent ces belles cou-

leurs avec leur dureté, et prennent les différentes formes sous lesquelles se présentent les mines de plomb de seconde formation, telles que la mine de plomb blanche, qui est sujette à de grandes variétés de forme et de couleur; car les vapeurs souterraines, et surtout celle du foie de soufre, changent le blanc de cette mine en brun et en noir.

La mine de plomb verte est aussi de seconde formation ; elle seroit même toute semblable à la mine blanche, si elle n'étoit pas teinte par un cuivre dissous qui lui donne sa couleur verte. Enfin la mine de plomb rouge est encore de formation secondaire. Cette belle mine n'étoit pas connue avant M. Lehmann, qui m'en adressa, en 1766, la description imprimée : elle a été trouvée en Sibérie, à quelque distance de Catherinebourg; elle se présente en crystallisations bien distinctes, et paroît être colorée par le fer.

Au reste, les galènes ou mines primordiales du plomb sont souvent mêlées d'une certaine quantité d'argent; et lorsque cette quantité est assez considérable pour qu'on puisse l'extraire avec profit, on donne à ces

mines de plomb le beau nom de *mines d'argent*. Les galènes se trouvent aussi très-souvent en masses informes et mêlées d'autres matières minérales et terreuses, qui servent aux minéralisations secondaires de ces mines en aidant à leur décomposition *.

* Voyez, tome XIII de cette Histoire, l'article *Plomb*.

CONCRÉTIONS DU MERCURE.

Le cinabre est la mine primordiale du mercure, et l'on peut regarder le vif-argent coulant comme le premier produit de la décomposition du cinabre : il se réduit en poudre lorsqu'il se trouve mêlé de parties pyriteuses ; mais cette poudre, composée de cinabre et du fer des pyrites, ne prend point de solidité, et l'on ne connoît d'autres concrétions du mercure que celles dont M. Romé de Lisle fait mention sous le titre de *mercure en mine secondaire*, *mine de mercure cornée volatile*, ou *mercure doux natif.* « Cette « mine secondaire de mercure, dit cet ha- « bile minéralogiste, a été découverte depuis « peu parmi les mines de mercure en cinabre « du duché de Deux-Ponts ; c'est du mer- « cure solidifié et minéralisé par l'acide ma- « rin, avec lequel il paroît s'être sublimé « dans les cavités et sur les parois de cer- « taines mines de fer brunes ou hépatiques, « de même que le mercure coulant dont « cette mine est souvent accompagnée. »

J'ai dit, d'après le témoignage des voyageurs, qu'on ne connoissoit en Amérique qu'une seule mine de mercure à *Guanca-velica;* mais M. Dombey, qui a examiné avec soin les terrains à mine du Pérou et du Chili, a trouvé des terres imprégnées de cinabre aux environs de *Coquimbo*, et il m'a remis pour le Cabinet du roi quelques échantillons de ces terres qui sont de vraies mines de mercure. Les Espagnols les ont autrefois exploitées; mais celles de *Guanca-velica* s'étant trouvées plus riches, celles de *Coquimbo* ont été abandonnées jusqu'à ce jour, où les éboulemens produits par des tremblemens de terre dans ces mines de *Guanca-velica* ont obligé le gouvernement espagnol de revenir aux anciennes mines de *Coquimbo* avec plus d'avantage qu'auparavant, par la découverte qu'a faite M. Dombey de l'étendue de ces mines dans plusieurs terrains voisins qui n'avoient pas été fouillés. D'ailleurs ce savant naturaliste m'assure qu'indépendamment de ces mines de cinabre à *Coquimbo*, il s'en trouve d'autres aux environs de Lima, dans les provinces de *Cacatambo* et *Guanuco*, que

le gouvernement espagnol n'a pas fait exploiter, et dont cependant il pourroit tirer avantage : il y a même toute apparence qu'il s'en trouve au Mexique ; car M. Polony, médecin du roi au Cap Saint-Domingue, fait mention d'une mine de mercure dont il m'envoie des échantillons avec plusieurs autres mines d'or et d'argent de cette contrée du Mexique *.

* Lettre de M. Polony à M. le comte de Buffon, datée du Cap à Saint-Domingue, 20 octobre 1785.

CONCRÉTIONS

DE L'ANTIMOINE.

On ne connoît point de régule d'antimoine natif, et ce demi-métal est toujours minéralisé dans le sein de la terre. Il se présente en minérai blanc lorsqu'il est imprégné d'arsenic, qui lui est si intimement uni, qu'on ne peut les séparer parfaitement. L'antimoine se trouve aussi en mine grise, qui forme assez souvent des stalactites ou concrétions, dont quelques unes ressemblent à la galène de plomb. Cette mine grise d'antimoine est quelquefois mêlée d'une quantité considérable d'argent, et, par sa décomposition, elle produit une autre mine à laquelle on donne le nom de *mine d'argent en plumes*, quoiqu'elle contienne huit ou dix fois plus d'antimoine que d'argent. Celles qui ne contiennent que très-peu ou point d'argent, s'appellent *mines d'antimoine en plumes*, et pro-

viennent également de la décomposition des premières. Je n'ajouterai rien de plus à ce que j'ai déja dit au sujet de la formation des mines primitives et secondaires de ce demi-métal *.

* Voyez, tome XIII de cette Histoire, l'article *Antimoine*.

CONCRÉTIONS DU BISMUTH.

Les concrétions de ce demi-métal sont encore plus rares que celles de l'antimoine, parce que le bismuth se présente plus souvent dans son état métallique que sous une forme minéralisée ; cependant il est quelquefois, comme l'antimoine, altéré par l'arsenic, et mêlé de cobalt, sans néanmoins être entièrement minéralisé. Sa surface paroît alors irisée et chatoyante, ou chargée d'une efflorescence semblable aux fleurs de cobalt ; et c'est sans doute de la décomposition de cette mine que se forme celle dont M. Romé de Lisle donne la description, et qui n'étoit pas connue des naturalistes avant lui.

CONCRÉTIONS DU ZINC.

Le zinc ne se trouve, pour ainsi dire, qu'en concrétions, puisqu'on ne le tire que de la pierre calaminaire ou des blendes, et que nulle part il ne se trouve, dans son état de régule, sous sa forme de demi-métal. Le zinc n'est donc qu'un produit de notre art; et comme sa substance est non seulement très-volatile, mais même fort inflammable, il paroît qu'il n'a été formé par la Nature qu'après toutes les autres substances métalliques: le feu primitif l'auroit brûlé au lieu de le fondre ou de le réduire en chaux, et il est plus que probable qu'il n'existoit pas alors, et qu'il n'a été formé, comme le soufre, que par les détrimens des substances combustibles : il a en même temps été saisi par les matières ferrugineuses ; car il se trouve en assez grande quantité dans plusieurs mines de fer, aussi-bien que dans les blendes et dans la calamine, qui toutes sont composées de zinc, de soufre et de fer. Indépendam-

ment donc de la pierre calaminaire et des blendes, qui sont les substances les plus abondantes en zinc, plusieurs mines de fer de dernière formation peuvent être regardées comme des mines de ce demi-métal ; c'est par son affinité avec le fer que cette matière inflammable et volatile s'est fixée, et l'on reconnoît cette union intime et constante du zinc avec le fer par la décomposition des blendes et de la calamine, qui se réduisent également en une sorte d'ocre, dans laquelle il se trouve souvent plus de fer que de zinc.

On ne doit donc pas être surpris que le cuivre jaune ou laiton soit quelquefois sensiblement attirable à l'aimant, sur-tout après avoir été frappé ou fléchi et tordu avec force, parce qu'étant composé de cuivre rouge et de zinc, le laiton contient toujours une certaine quantité du fer qui étoit intimement mêlé dans les blendes ou dans la pierre calaminaire; et c'est par la même raison que le régule de zinc, qui n'est jamais entièrement privé de fer, se trouve plus ou moins attirable à l'aimant. Il en est de même des régules de cobalt, de nickel et de manganèse : tous contiennent du fer, et tous sont plus ou moins susceptibles des impressions magnétiques.

CONCRÉTIONS
DE LA PLATINE.

Je crois devoir donner ici par extrait quelques faits très-bien présentés par M. le Blond, médecin de l'université de Lima, qui, pendant un séjour de trois ans au Pérou, a fait de bonnes observations sur le gisement des mines d'or et de platine, et qui les a communiquées à l'académie des sciences, au mois de juin 1785.

Ce savant observateur dit avec raison que les mines primordiales de l'or et de la platine dans l'Amérique méridionale gisoient sur les montagnes de la Cordillière, dans les parties les plus élevées, d'où elles ont été détachées et entraînées par les eaux dans les vallées et les plaines les plus basses, au pied de ces montagnes.

« C'est au Choco, dit M. le Blond, que se « manifestent d'une manière très-sensible « les différens lits de pierres arrondies et de

« terres entassées qui forment les mines de
« transport. Ce pays est entièrement comme
« le réservoir où viennent aboutir presque
« toutes les eaux qui descendent des provinces
« de Pastos, Platya, etc. et conséquemment
« le lieu le plus bas, et qui doit être le plus
« abondamment pourvu des corps métalliques
« qui auront été détachés et entraînés par
« les eaux, des lieux les plus élevés.

« En effet, il est rare au Choco de ne pas
« trouver de l'or dans presque toutes ces
« terres transportées que l'on fouille; mais
« c'est uniquement à peu près au nord de ce
« pays, dans deux districts seulement, ap-
« pelés *Cytara* et *Novita*, qu'on le trouve
« toujours mêlé plus ou moins avec la platine,
« et jamais ailleurs. Il peut y avoir de la pla-
« tine autre part; mais elle n'a sûrement pas
« encore été découverte dans aucun autre en-
« droit de l'Amérique.

« Les deux paroisses de Novita et Cytara
« sont, comme on vient de le dire, les deux
« seuls endroits où l'on trouve les mines
« d'or et de platine. On les exploite par le
« lavage, qui est la manière usitée pour toutes
« les mines de transport de l'Amérique méri-

« dionale.... L'or et la platine se trouvent
« confondus et mêlés dans les terres déposées
« par les eaux, sans aucune marque qui
« puisse faire distinguer une mine formée
« sur les lieux.... Lorsqu'on a obtenu par le
« lavage l'or et la platine de la terre dans
« laquelle ces métaux sont mêlés, on les sé-
« pare grain par grain avec la lame d'un cou-
« teau ou autrement, sur une planche bien
« lisse; et s'il reste dans la platine, après
« l'avoir ainsi séparée, quelques légères pail-
« lettes d'or dont le travail emporteroit trop
« de temps, on les amalgame avec du vif-
« argent, à l'aide des mains, et ensuite d'une
« masse ou pilon de bois, dans une espèce
« d'auge de bois dur, comme le gaïac, et on
« parvient de cette manière, quoiqu'assez
« imparfaitement, à les unir au mercure,
« dont on les dégage après par le moyen du
« feu.

« On ne nie pas qu'il n'y ait quelques mi-
« neurs qui fassent cet amalgame dans des
« mortiers avec leurs pilons de fer ou de
« cuivre; mais il ne seroit pas vraisemblable
« d'attribuer à cette manipulation l'applatis-
« sement de quelques grains de platine, puis-

« qu'un grain de ce métal, très-difficile à
« applatir, ne pourroit jamais l'être étant
« joint à dix mille autres qui ne le sont pas,
« et que d'ailleurs on trouve dans cette ma-
« tière, telle qu'on la retire de la terre, des
« grains applatis mêlés avec des grains d'or*,
« qu'on distingue très-bien à la simple vue,
« et qui n'y seroient sûrement pas si elle
« avoit été soumise à l'amalgame.

« C'est ce même amalgame mal rassemblé
« qui laisse quelquefois après lui des gouttes
« de vif-argent qu'on a cru devoir exister
« dans la platine; c'est une erreur dont on

* Dans la grande quantité de platine que M. Dombey a rapportée du Pérou, et dont il a remis une partie au Cabinet du roi, il s'est trouvé un de ces grains de platine applatis, de trois lignes de longueur sur deux lignes de largeur, et cela confirme ce que dit à ce sujet M. le Blond. C'est le plus grand grain de platine que j'aie vu. M. Dombey m'a assuré qu'il en connoissoit un de trois onces pesant, qui étoit entre les mains de don Antonio-Joseph Areche, visiteur général du Pérou, et qui a été envoyé à la société royale de Biscaye. Ce gros grain est de la même figure que les petits, et tous paroissent avoir été fondus par le feu des volcans.

« doit d'autant mieux se désabuser, qu'ex-
« cepté les mines de *Guanca-velica* au Pérou,
« on n'a pu découvrir jusqu'à présent aucune
« mine de mercure ou de cinabre dans toute
« l'Amérique espagnole *, nonobstant les
« grandes récompenses promises par le gou-
« vernement.

« C'est aux deux cours des monnoies de
« *Sainte-Foi* et de *Popayan* que se porte tout
« l'or du Choco pour y être monnoyé; là se
« fait un second triage de la platine qui pour-
« roit être restée avec l'or : les officiers royaux
« la gardent; et quand il y en a une certaine
« quantité, ils vont, avec des témoins, la
« jeter dans la rivière de Bogota, qui passe à
« deux lieues de Sainte-Foi, et dans celle de
« Caouca, à une lieue de Popayan. Il paroît
« qu'aujourd'hui ils l'envoient en Espagne.

« On trouve toujours la platine mêlée avec
« l'or, dans la proportion d'une, deux, trois,
« quatre onces, et davantage, par livre d'or.
« Les grains de ces deux matières ont à peu

* Je dois observer qu'il se trouve des mines de mercure au Chili, et en quelques autres contrées de l'Amérique méridionale. Voyez ci-devant l'article *Concrétions du mercure*.

« près la même forme et la même grosseur ;
« ce qui est très-digne d'être remarqué.
« Si la proportion de la platine avec l'or
« est plus considérable, alors on travaille
« peu la mine, ou même on l'abandonne,
« parce que la quantité de ces deux métaux
« ensemble étant à peu près la même que
« celle d'une autre mine où l'on ne tireroit
« que de l'or pur, il s'ensuit que quand la
« proportion de la platine est trop considé-
« rable, celle de l'or, décroissant en même
« raison, n'offre plus les mêmes avantages
« pour pouvoir la travailler avec profit ; et
« c'est pour cela qu'on la laisse. Il ne seroit
« pas moins intéressant de s'assurer si cette
« substance ne se rencontreroit pas seule et
« sans mélange d'or dans des mines qui lui
« seroient propres.

« La platine, ainsi que l'or qui l'accom-
« pagne, se trouve de toute grosseur, de-
« puis celle d'une fine poussière jusqu'à celle
« d'un pois, et l'on ne rencontre pas de plus
« gros morceaux de platine, ou du moins ils
« doivent être bien rares ; car, quelque peine
« que je me sois donnée, je n'ai pu m'en
« procurer aucun, et je n'en ai vu qu'un seul

« à peu près de la grosseur d'un œuf de pi-
« geon*. J'ai vu des morceaux d'or qui m'ont
« paru fondus naturellement, beaucoup plus
« considérables. . . . . .

« Il est vraisemblable que comme l'or a
« ses mines propres, la platine peut avoir
« aussi les siennes, d'où elle a été détachée
« par une force quelconque, et entraînée par
« les eaux dans les mines de transport où
« on la trouve ; mais ces mines propres, où
« sont-elles ? C'est ce qu'on n'a pas encore
« pris la peine d'examiner. . . . . .

« . . . . . Puisque l'or et la platine se trouvent,
« dans leurs mines de transport, à peu près
« de même grosseur, il sembleroit que ces
« deux métaux doivent avoir aussi à peu près
« une même source, et peut-être les mêmes
« moyens de métallisation ; ils diffèrent ce-
« pendant essentiellement en couleur, en
« malléabilité et en poids... Ne pourroit-on

* Ce morceau est le même dont nous avons parlé ci-devant, d'après M. Dombey, page 334, dans la note; car M. le Blond dit, comme M. Dombey, « que ce morceau fut remis à don Areche, intendant « du Pérou, pour en faire présent à la société royale « de Biscaye, qui doit actuellement le posséder. »

« pas présumer, d'après les scories de fer qui
« accompagnent toujours plus ou moins la
« platine, qu'elle n'est elle-même qu'une
« modification de ce métal par le feu, d'une
« façon jusqu'ici inconnue, qui la prive
« de la couleur, de la malléabilité et de la
« pesanteur spécifique de l'or? .... M. Berg-
« man a été sûrement mal informé quand il
« dit que la force magnétique du fer dans
« la platine vient vraisemblablement de la
« trituration qu'on lui fait éprouver dans la
« meule de fer pour séparer l'or par l'amal-
« game, et que c'est au moins de là que
« vient le mercure qui s'y trouve; qu'il ar-
« rive peu de platine en Europe qui n'ait
« passé par cette meule*. Cette meule dont
« parle M. Bergman n'existe pas; au moins
« n'en ai-je jamais entendu parler. Quant au
« mercure, il a raison, et cette substance
« se trouve assez souvent dans la platine. »

Je dois joindre à ces observations de M. le Blond quelques réflexions. Je ne pense pas que le fer seul puisse se convertir en platine, comme il paroît le présumer. J'ai déja dit que la platine étoit composée d'or dénaturé par l'arsenic, et de fer réduit en sablon ma-

* *Journal de physique*, 1778, page 327.

gnétique par l'excessive violence du feu, et j'ai fait faire quelques essais pour vérifier ma présomption. M. l'abbé Rochon a bien voulu se charger de ce travail, et j'ai aussi prié M. de Morveau de faire les mêmes expériences. L'or fondu avec l'arsenic devient blanc, cassant et grenu; il perd sa couleur, et prend en même temps beaucoup plus de dureté. Cet or altéré par l'arsenic, fondu une seconde fois avec le sablon ferrugineux et magnétique qui se trouve mêlé avec la platine naturelle, forme un alliage qui approche beaucoup de la platine, tant par la couleur que par la densité. M. l'abbé Rochon m'a déja remis le produit de nos deux premiers essais, et j'espère que nous parviendrons à faire de la platine artificielle par le procédé suivant, dont seulement il faudra peut-être varier les doses et les degrés de feu.

Faites fondre un gros d'or le plus pur avec six gros d'arsenic; laissez refroidir le bouton; pulvérisez cet or fondu avec l'arsenic dans un mortier d'agate; mêlez cette poudre d'or avec trois gros du sablon magnétique qui se trouve mêlé à la platine naturelle; et comme la fusion de ce mélange exige un feu très-viol

et qu'il faut que le sablon ferrugineux s'incorpore intimement avec l'or, vous ajouterez à ces matières une bonne quantité de nitre, qui produira assez d'air inflammable pour rendre la fusion parfaite, et vous obtiendrez par cette opération un produit très-semblable à la platine naturelle. Il est certainement plus possible de faire de la platine artificielle que de convertir la platine en or; car, quelques efforts qu'aient faits nos chimistes pour en séparer ce métal précieux, ils n'ont pu réussir, et de même ils n'ont pu en séparer absolument le fer qu'elle contient; car la platine la plus épurée, qui paroît ne pas être attirable à l'aimant, contient néanmoins dans son intérieur des particules de sablon magnétique, puisqu'en la réduisant en poudre, on y retrouve ces particules ferrugineuses qu'on peut en retirer avec l'aimant.

Au reste, je ne sais pas encore si nous pourrons retirer l'or de ces boutons de platine artificielle, qui me paroissent avoir toutes les propriétés de la platine naturelle; seulement il me paroît que, quand l'or a été dénaturé par l'arsenic, et intimement mêlé avec

le sablon ferrugineux et magnétique, il n'y a guère moyen de lui rendre sa ductilité et sa première nature, et que par conséquent il sera toujours très-difficile de tirer de la platine tout l'or qu'elle contient, quoique la présence de ce métal dans la platine nous soit démontrée par son poids spécifique, comme la présence du fer l'est aussi par son magnétisme.

PRODUITS VOLCANIQUES.

Nous avons parlé, en plusieurs endroits de cet ouvrage*, des basaltes et des différentes laves produites par le feu des volcans : mais nous n'avons pas fait mention des différentes substances qu'on est assez surpris de trouver dans l'intérieur de ces masses vitrifiées par la violence du feu ; ce sont des cailloux, des agates, des hyacinthes, des chrysolites, des grenats, etc. qui tous ont conservé leur forme, et souvent leur couleur. Quelques observateurs ont pensé que ces pierres renfermées dans les laves, même les plus dures, ne pouvoient être que des stalactites de ces mêmes laves qui s'étoient formées dans leurs petites cavités intérieures longtemps après leur refroidissement, en sorte qu'elles en tiroient immédiatement leur origine et leur substance : mais ces pierres, bien examinées et comparées, ont été reconnues pour de vrais cailloux,

* Voyez tome III de cette Histoire, page 285, et tome XI, pages 78, 81, 87 et 88.

crystaux, agates, hyacinthes, chrysolites et grenats, qui tous étoient formés précédemment, et qui ont seulement été saisis par la lave en fusion lorsqu'elle rouloit sur la surface de la terre, ou qu'elle couloit dans les fentes des rochers hérissés de ces crystaux; elle les a, pour ainsi dire, ramassés en passant, et ils se sont trouvés enveloppés plutôt qu'interposés dans la substance de ces laves, dès le temps qu'elles étoient en fusion.

M. Faujas de Saint-Fond nous a donné une bonne description très-détaillée des chrysolites qu'il a trouvées dans les basaltes et laves des anciens volcans du Vivarais. Il ne s'est pas trompé sur leur nature, et les a reconnues pour de vraies chrysolites, dont les unes, dit-il, « sont d'un verd clair tirant « sur le jaune, couleur de la véritable chry- « solyte, quelques unes d'un jaune de to- « paze, certaines d'une couleur noire lui- « sante comme le schorl, de sorte que dans « l'instant on croit y reconnoître cette subs- « tance; mais en prenant au soleil le vrai « jour de ces grains noirs, et en les exami- « nant dans tous les sens, on s'apperçoit que « cette couleur n'est qu'un verd noirâtre qui

« produit cette teinte sombre et foncée ». En effet, cette substance vitreuse n'est point du schorl, mais du crystal de roche teint comme tous les autres crystaux et chrysolites vertes ou jaunâtres, lesquelles, étant très-réfractaires au feu, n'ont point été altérées par la chaleur de la lave en fusion, tandis que les grenats et les schorls, qui sont fusibles, ont souvent été dénaturés par cette même chaleur. Ces schorls ont perdu par l'action du feu volcanique, non seulement leur couleur, mais une portion considérable de leur substance ; les grenats en particulier qui ont été volcanisés, sont blancs, et ne pèsent spécifiquement que 24684, tandis que le grenat dans son état naturel pèse 41888. Le feu des laves en fusion peut donc altérer et peut-être fondre les schorls, les grenats et les feld-spaths ; mais les crystaux quartzeux, de quelque couleur qu'ils soient, résistent à ce degré de feu, et ce sont ces crystaux colorés et trouvés dans les basaltes et les laves, auxquels on a donné les noms de *chrysolites*, d'*améthystes*, de *topazes* et d'*hyacinthes des volcans*.

DES BASALTES,

DES LAVES,

ET

DES LAITIERS VOLCANIQUES.

COMME M. Faujas de Saint-Fond est, de tous les naturalistes, celui qui a observé avec le plus d'attention et de discernement les différens produits volcaniques, nous ne pouvons mieux faire que de donner ici par extrait les principaux résultats de ses observations.
« Le basalte, dit-il, se présente sous la forme
« d'une pierre plus ou moins noire, dure,
« compacte, pesante, attirable à l'aimant,
« susceptible de recevoir le poli, fusible par
« elle-même sans addition, donnant plus ou
« moins d'étincelles avec le briquet, et ne
« faisant aucune effervescence avec les acides.

« Il y a des basaltes de forme régulière en

« prismes, depuis le triangle jusqu'à l'octo-
« gone, qui forment des colonnes articulées
« ou non articulées, et il y en a d'autres en
« forme irrégulière ; on en voit de grandes
« masses en tables, en murs plus ou moins
« inclinés, en rochers plus ou moins poin-
« tus et quelquefois isolés, en remparts
« escarpés, et en blocs ou fragmens raboteux
« et irréguliers. Les basaltes à cinq, six et
« sept faces, se trouvent plus communément
« que ceux à trois, quatre ou huit faces : ils
« sont tous de forme prismatique, et la gran-
« deur de ces prismes varie prodigieusement ;
« car il y en a qui n'ont que quatre à cinq
« lignes de diamètre sur un pouce et demi
« ou deux pouces de longueur, tandis que
« d'autres ont plusieurs pouces de diamètre
« sur une longueur de plusieurs pieds.

« La couleur des basaltes est communé-
« ment noire ; mais il y en a d'un noir
« d'ébène, d'autres d'un noir bleuâtre, et
« d'autres plutôt gris que noirs, d'autres ver-
« dâtres, d'autres rougeâtres ou d'un jaune
« d'ocre. Les différens degrés d'altération de
« la matière ferrugineuse qu'ils contiennent,
« leur donnent ces différentes couleurs ; mais

« en général, lorsqu'ils sont décomposés,
« leur poudre est d'un gris blanchâtre.

« Il y a de grandes masses de basalte en
« tables ou lits horizontaux. Ces tables sont
« de différentes épaisseurs : les unes ont plu-
« sieurs pieds, et d'autres seulement quel-
« ques pouces d'épais ; il y en a même
« d'assez minces pour qu'on puisse s'en ser-
« vir à couvrir les maisons. C'est des tables
« les plus épaisses que les Égyptiens, et, après
« eux, les Romains, ont fait des statues
« dans lesquelles on remarque particulière-
« ment celles du basalte verdâtre ».

« Les laves diffèrent des basaltes par plu-
« sieurs caractères, et particulièrement en
« ce qu'elles n'ont pas la forme prismatique,
« et on doit les distinguer en laves com-
« pactes et en laves poreuses. La plupart
« contiennent des matières étrangères, telles
« que des quartz, des crystaux de feld-spath,
« de schorl, de mica, ainsi que des zéolites,
« des granits, des chrysolites, dont quel-
« ques unes sont, comme les basaltes, sus-
« ceptibles de poli. Elles contiennent aussi
« du grès, du tripoli, des pierres à rasoir,
« des marbres et autres matières calcaires.

« Le granit qui se trouve dans les laves
« poreuses, a subi quelquefois une si violente
« action du feu, qu'il se trouve converti en
« un émail blanc.

« Il y a des basaltes et des laves qui sont
« évidemment changés en terre argilleuse,
« dans laquelle il se trouve quelquefois des
« chrysolites qui ont perdu leur brillant et
« leur dureté, et qui commencent elles-
« mêmes à se convertir en argille.

« On trouve de même dans les laves, des
« grenats décolorés et qui commencent à se
« décomposer, quoiqu'ils aient encore la cas-
« sure vitreuse, et qu'ils aient conservé leur
« forme ; d'autres sont très-friables et appro-
« chent de l'argille blanche.

« Les hyacinthes accompagnent souvent
« les grenats dans ces mêmes laves, et quel-
« quefois on y rencontre des géodes de calcé-
« doine qui contiennent de l'eau, et d'autres
« agates ou calcédoines sans eau, des silex
« ou pierres à fusil, et des jaspes de diverses
« couleurs : enfin on a rencontré dans les
« laves d'Expailly, près du Puy en Vélay,
« des saphirs qui semblent être de la même
« nature que les saphirs d'Orient. On trouve

« aussi dans les laves, du fer crystallisé en « octaèdre, du fer en mine spéculaire, en « hématite, etc. . . . . . .

« Il y a des laves poreuses qui sont si « légères, qu'elles se soutiennent sur l'eau, et « d'autres qui, quoique poreuses, sont fort « pesantes : la lave plus légère que l'eau est « assez rare. »

Après les basaltes et les laves, se présentent les laitiers des volcans : ce sont des verres ou des espèces d'émaux qui peuvent être imités par l'art ; car en tenant les laves à un feu capable de les fondre, on en obtient bientôt un verre noir, luisant et tranchant dans sa cassure ; on vient même, dit M. Faujas, de tirer parti, en France, du basalte, en le convertissant en verre. L'on a établi dans les environs de Montpellier une verrerie où l'on fait avec ce basalte fondu de très-bonnes bouteilles.

Nous avons déja dit qu'on appelle *pierre de gallinace*, au Pérou, le laitier noir des volcans; ce nom est tiré de celui de l'oiseau *gallinazo*, dont le plumage est d'un beau noir : on trouve de ce laitier ou verre noir, non seulement dans les volcans des Cordil-

lières en Amérique, mais en Europe dans ceux de Lipari, de Vulcano, de même qu'au Vésuve et en Islande, où il est en grande abondance.

Le laitier blanc des volcans est bien plus rare que le noir. M. Faujas en a seulement trouvé quelques morceaux dans le volcan éteint du Couerou en Vivarais, et en dernier lieu à Staffa, l'une des îles Hébrides; et d'autres observateurs en ont rencontré dans les matières volcaniques en Allemagne près de Saxenhausen, aussi-bien qu'en Islande et dans les îles Féroé. Ce verre blanc est transparent, et le noir le devient lorsqu'il est réduit à une petite épaisseur; et quand les élémens humides ont agi pendant long-temps sur ces verres, ils s'irisent comme nos verres factices, ce qui les rend chatoyans.

M. de Troïl dit qu'indépendamment du verre noir (fausse agate d'Islande), on trouve aussi en Islande des verres blancs et transparens, et d'autres d'un assez beau bleu, qui sont les plus rares de tous. Il ajoute qu'il y en a qui ressemblent, par leur couleur verdâtre et par leur pâte grossière, à notre verre à bouteilles.

Ces laitiers des volcans, et sur-tout le laitier noir, sont compactes, homogènes, et assez durs pour donner des étincelles avec l'acier : on peut les tailler et leur donner un beau poli, et l'on en fait d'excellentes pierres de touche en les dégrossissant, sans leur donner le dernier poli *.

Lorsque les laves et les basaltes sont réduits en débris et remaniés par le feu du volcan, ils forment, avec les nouvelles laves, des blocs qu'on peut appeler *poudingues volcaniques :* il y en a de plus ou moins durs; et si les fragmens qui composent ces poudingues, sont de forme irrégulière, on peut les appeler des *brèches volcaniques.* M. Faujas a observé que l'église cathédrale du Puy en Vélay a été construite d'une pierre dont le fond est une brèche volcanique noire dans un ciment jaunâtre.

Les unes de ces brèches volcaniques ont été formées par la seule action du feu sur les anciennes laves; d'autres ont été produites par l'intermède de l'eau, et dans des éruptions que M. Faujas appelle *éruptions boueuses* ou

* Cette matière a été indiquée par Pline sous le nom de *lapis lydius.*

aqueuses : elles sont souvent mélangées de plusieurs matières très-différentes, de jaspe rouge, de schorl noir, de granit rose et gris, de pierre à fusil, de spath et pierre calcaire, et même de substances végétales réduites en une sorte de charbon.

Toutes ces matières volcaniques, basaltes, laves et laitiers, étant en grande partie d'une essence vitreuse, se décomposent par l'impression des élémens humides, et même par la seule action de l'acide aérien. Les matières autrefois volcaniques, maintenant argilleuses, dit M. Ferber, molles comme de la cire, ou endurcies et pierreuses, sont blanches pour la plupart ; mais on en trouve aussi de rouges, de grises-cendrées, de bleuâtres et de noires : on rencontre des laves argilleuses dans presque tous les volcans agissans et éteints, et cette altération des laves peut s'opérer de plusieurs manières. Il y a de ces laves altérées par l'acide sulfureux du feu des volcans, qui sont presque aussi rouges que le *minium ;* il y en a d'autres d'un rouge pâle, d'un rouge pourpre, de jaunes, de brunes, de grises, de verdâtres, etc.

M. Faujas divise les produits volcaniques altérés ;

En laves compactes ou poreuses qui ont perdu simplement leur dureté en conservant leurs parties constituantes, à l'exception du phlogistique du fer qui a disparu ;

Et en laves amollies et décolorées par les acides, qui ont formé, en se combinant avec les diverses matières qui constituent ces mêmes laves, différens produits salins ou minéraux, dont l'origine nous seroit inconnue si nous n'avions pas la facilité de suivre la Nature dans cette opération.

Il en décrit plusieurs variétés de l'une et l'autre sorte : il présente, dans la première de ces deux divisions, des basaltes et des laves qui ayant conservé leur forme, leur nature et leur dureté sur une de leurs faces, sont entièrement décomposés sur l'autre, et convertis en une substance terreuse, molle, au point de se laisser aisément entamer, et l'on peut suivre cette décomposition jusqu'à l'entière conversion du basalte en terre argilleuse.

Il y a des basaltes devenus argilleux qui sont d'un gris plus ou moins foncé ; d'autres

d'une teinte jaunâtre et comme rouillés ; d'autres dont la surface est convertie en argille blanche, grise, jaunâtre, violette, rouge. Plusieurs de ces basaltes décomposés contiennent des prismes de schorl qui ne sont point altérés; ce qui prouve que les schorls résistent bien plus que les basaltes les plus durs aux causes qui produisent leur décomposition.

Ce savant naturaliste a aussi reconnu des laves décomposées en une argille verte, savonneuse, et qui exhaloit une forte odeur terreuse; et enfin il a vu de ces laves qui renfermoient de la chrysolite et du schorl qui n'étoit pas décomposé, tandis que la chrysolite étoit, comme la lave, réduite en argille, ce qui semble prouver que le quartz résiste moins que le schorl à la décomposition.

Dans la seconde division, c'est-à-dire, dans les laves amollies et décolorées par les acides, qui ont formé différens produits salins ou minéraux, M. Faujas présente aussi plusieurs variétés dans lesquelles il se trouve du sel alumineux, lorsque l'acide vitriolique s'unit à la terre argilleuse ; ce même acide produit le gypse avec la terre calcaire, le vitriol verd

avec la chaux de fer, et le soufre avec la matière du feu.

Les variétés de cette sorte, citées par M. Faujas, sont :

1°. Un basalte d'un rouge violet, ayant la cassure de la pierre calcaire la plus dure, quoique ce basalte soit une véritable lave et d'une nature très-différente de toute matière calcaire ;

2°. Une lave d'un blanc nuancé de rouge ;

3°. Une lave dont une partie est changée en une pierre blanche tendre, tandis que l'autre partie, qui est dure et d'un rouge foncé, a conservé toute sa chaux ferrugineuse changée en colcotar ;

4°. Une lave décomposée, comme la précédente, avec une enveloppe de gypse blanc et demi-transparent ;

5°. Une lave poreuse d'un blanc jaunâtre avec des grains de sélénite. La terre argilleuse qui forme cette lave, se trouve convertie en véritable alun natif ; l'acide vitriolique uni à la terre argilleuse produit, comme nous venons de le dire, le sel alumineux et le véritable alun natif ; lorsqu'il s'unit à la base du fer, il forme le vitriol verd : en s'unissant

donc daus de certaines circonstances à la terre ferrugineuse des laves, il pourra produire ce vitriol, pourvu qu'il soit affoibli par les vapeurs aqueuses ; et cette combinaison est assez rare, et ne se trouve que dans les lieux où il y a des sources bouillantes. On en voit sur les parois de la grotte de l'île de Vulcano, où il y a une mare d'eau bouillante, sulfureuse et salée.

On trouve aussi du sel marin en grumeaux adhérens à de la lave altérée ou à du sable vomi par les volcans : ce sel marin ne se présente pas sous forme cubique, parce qu'il n'a pas eu le temps de se crystalliser dans l'eau marine rejetée par les volcans. Il se trouve de même de l'alcali fixe blanc dans les cavités de quelques laves nouvelles ; et comme on trouve encore du sel ammoniac dans les volcans, cela prouve que l'alcali volatil s'y trouve aussi, sans parler du soufre, qui, comme l'on sait, est le premier des produits volcaniques, et qui n'est que la matière du feu saisie par l'acide vitriolique.

Quelquefois le soufre s'unit dans les volcans à la matière arsenicale, et alors de jaune il devient d'un rouge vif et brillant : mais,

comme nous l'avons dit*, le soufre se produit aussi par la voie humide; on en a plusieurs preuves, et les beaux crystaux qu'on a trouvés dans la soufrière de Conilla, à quatre lieues de Cadix, et qui étoient renfermés dans des géodes de spath calcaire, ne laissent aucun doute à ce sujet. Il en existe d'ailleurs de pareils dans divers autres lieux, tantôt unis à la sélénite gypseuse, tantôt à l'argille, ou renfermés dans des cailloux; nous savons même qu'on a trouvé, il y a six ou sept ans, du soufre bien crystallisé et formé par la voie humide dans l'ancien égout du faubourg Saint-Antoine; ces crystaux de soufre étoient adhérens à des matières végétales et animales, telles que des cordages et des cuirs.

* Voyez, tome XI de cette Histoire, l'article du *soufre*.

PIERRE DE TOUCHE.

La pierre de touche, sur laquelle on frotte les métaux pour les reconnoître à la couleur de la trace qu'ils laissent à sa surface, est un basalte plus dur que l'or, l'argent, le cuivre, et dont la superficie, quoique lisse en apparence, est néanmoins hérissée et assez rude pour les entamer et retenir les particules métalliques que le frottement a détachées. Le quartz et le jaspe, quoique plus durs que ce basalte, et par conséquent beaucoup plus durs que ces métaux, ne nous offrent pas le même effet, parce que la surface de ces verres primitifs, étant plus lisse que celle du basalte, laisse glisser le métal sans l'entamer et sans en recevoir la trace. Les acides peuvent enlever cette impression métallique, parce que le basalte ou pierre de touche sur lesquels on frotte le métal, sont d'une substance vitreuse qui résiste à l'action des acides, auxquels les métaux ne résistent pas.

Il paroît que le basalte dont on se sert comme pierre de touche, est la *pierre de Lydie* des anciens : les Égyptiens et les autres peuples du Levant connoissoient assez ces basaltes pour les employer à plusieurs ouvrages, et l'on trouve encore aujourd'hui des figures et des morceaux de ce basalte, pierre de Lydie, dont la texture est feuilletée et la couleur brune ou noire. Au reste, il ne faut pas confondre ce basalte, vraie pierre de touche, avec la pierre décrite par M. Pott, à laquelle il donne ce même nom ; car cette pierre de M. Pott n'est pas un basalte, mais un schiste dur, mélangé d'un sable fin de grès : seulement on doit dire qu'il y a plus d'une sorte de pierre dont on se sert pour toucher les métaux ; et en effet, il suffit pour l'usage qu'on en fait, que ces pierres soient plus dures que le métal, et que leur surface ne soit pas assez polie pour le laisser glisser sans l'entamer.

Fin du tome quinzième.

TABLE

Des articles contenus dans ce volume.

Histoire naturelle des minéraux.

JADE, *page* 5.
Serpentines, 15.
Pierres ollaires, 21.
Molybdène, 28.
Pierre de lard, et craie d'Espagne, 34.
Craie de Briançon, 39.
Amiante et asbeste, 41.
Cuir et liége de montagne, 53.
Pierres et concrétions vitreuses mélangées d'argille, 59.
Ampélite, 62.
Smectis, ou argille à foulon, 65.
Pierre à rasoir, 67.
Pierres à aiguiser, 69.
Stalactites calcaires, 71.
Du spath appelé crystal d'Islande, 76.
Perles, 87.
Turquoises, 97.

Corail, 104.
Pétrifications et fossiles, 110.
Pierres vitreuses, mélangées de matières calcaires, 131.
Zéolite, 133.
Lapis lazuli, 139.
Pierres à fusil, 144.
Pierre meulière, 155.
Spaths fluors, 162.
Stalactites de la terre végétale, 172.
Bols, 180.
Spaths pesans, 185.
Pierres précieuses, 195.
Diamant, 216.
Rubis et vermeille, 240.
Topaze, saphir et girasol, 252.
Concrétions métalliques, 264.
Concrétions du fer. Rouille de fer et ocre, 270.
Terre d'ombre, 272.
Émeril, 274.
Volfran, 277.
Pyrites et marcassites, 279.
Mine de fer pyritiforme, 283.
Mine de fer spathique, 286.
Hématite, 289.
Mine de fer spéculaire, 291.
Mines de fer crystallisées par le feu, 292.